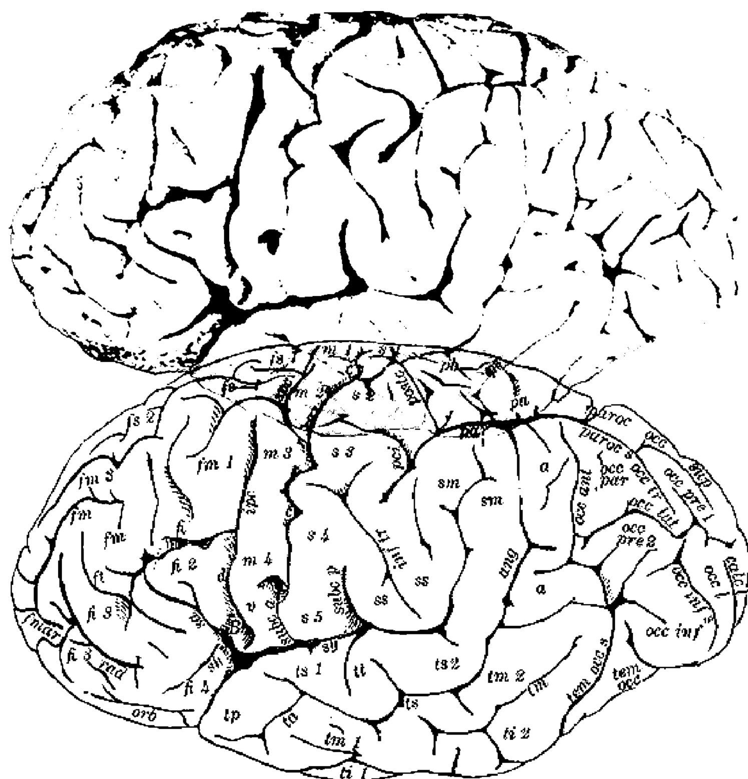
# La consciencia humana

José Enrique Campillo

Las bases biológicas, fisiológicas y culturales de la consciencia




arpa

# LA CONSCIENCIA HUMANA

Primera edición: abril de 2021

ISBN: 978-84-17623-97-5
Depósito legal: B 19509-2020

Diseño de colección: Enric Jardí
Diseño de cubierta: Anna Juvé
Maquetación: Àngel Daniel
Producción del ePub: booqlab

Arpa
Manila, 65
08034 Barcelona
arpaeditores.com

José Enrique Campillo Álvarez

# LA CONSCIENCIA HUMANA

Las bases biológicas, fisiológicas
y culturales de la consciencia

arpa

ganz1912

# ÍNDICE

*A Carla, Paula, Marta y Rocío*

# JUSTIFICACIÓN

La consciencia (y sus circunstancias) es uno de los asuntos que más interesa a la mayor parte de la población y del que seguimos sin tener apenas conocimiento.

La revista Science, al conmemorar su 125 aniversario, publicó en 2005 un ranking de las 125 preguntas más importantes para la humanidad y a las que la ciencia aún no había sabido dar respuesta. La número uno era «¿De qué está hecho el universo?», y la número dos «¿Cuál es la base biológica de la consciencia?». Quince años después, seguimos sin saber responder.

Para evaluar el interés que despierta el tema de la consciencia, he realizado un sencillo experimento. He escrito en el buscador de Google la palabra consciencia en español, inglés, japonés, chino e hindi. He obtenido un resultado total de más de mil millones de respuestas que tratan esta cuestión desde diversos puntos de vista (páginas web, blogs, textos, fotos, diapositivas, vídeos, etc.). Imaginen la enorme cifra de resultados que obtendríamos si incluyéramos en esa búsqueda todos los idiomas existentes. Esto es, varios miles de millones de personas (ya que algunos de los sitios web pueden tener cientos de miles de visitantes) interesados en un mismo tema. La conclusión de esa sencilla evaluación es, por tanto, que un porcentaje muy significativo de la población mundial se siente atraído por aquello que tiene algo que ver con la consciencia.

Yo también he estado interesado en este tema a lo largo de mi vida profesional como médico y como profesor de Fisiología

Humana en la Facultad de Medicina de Granada y en la de Extremadura. En estos años he estudiado, meditado y redactado un montón de notas acerca de la consciencia y sus implicaciones para nuestra vida que, finalmente, me decidí a condensar en un libro.

Al parecer, esta facultad extraordinaria que es la consciencia sustenta la percepción del mundo que habitamos, determina las circunstancias de la vida que vivimos, rige nuestra muerte inevitable e, incluso, nos da la esperanza de que, tras la muerte, quizá sigamos viviendo en algún otro lugar o formato físico. Por esta razón, el estudio de la consciencia no se puede abordar sin el acompañamiento de sus tres principales productos: el mundo, la vida y la muerte.

En esta tarea no he descartado nada, no he ejercido la más mínima censura sobre ningún tema. En las páginas que siguen encontrarán los estudios más serios, publicados en las más exigentes revistas científicas. Pero también se toparán con algunas de las más alocadas ideas, siempre que gocen de suficientes partidarios para ser significativas. Por ejemplo, hoy día existe un movimiento que proclama que el planeta Tierra es plano y está recubierto por un domo o cubierta que nos aísla del espacio exterior. Pues, verán, si escriben en Google los términos terraplanismo o flat Earth hypothesis, aunque solo usen estos dos idiomas, obtendrán más de ochocientos millones de resultados. El criterio que he seguido es que, por disparatado que nos pueda parecer un tema, tendrá cabida en este ensayo si interesa a más de mil millones de personas.

He de advertir que este no es un libro en el que el autor trate de imponerles un punto de vista particular, una única

opción. Aquí no se vierten opiniones personales, solo se presentan los datos existentes respecto a la consciencia, al mundo, a la vida y a la muerte con la mayor objetividad posible. A ustedes corresponderá decidir cuáles son las opciones que más les satisfacen, las que más felicidad y esperanzas les proporcionan.

Tampoco es un libro de autoayuda. Lo que va a ocurrir a lo largo de las páginas que siguen es que usted y yo vamos a tratar de resolver un puzle complejo y maravilloso de un asunto del que apenas se sabe nada. Ignoramos cómo colocar las piezas, ya que no tenemos un modelo a seguir. Solo podremos reconstruir fragmentos aislados: una esquina de abajo, un trozo arriba a la derecha, otro del centro... Incluso puede que nos sobren piezas (quizá son de otro juego diferente) o no dispongamos de todas las necesarias.

He leído en una novela de Murakami que «nadie quiere leer un libro que no tenga conclusión». En este que tiene entre sus manos, la tarea de concluir queda bajo la exclusiva responsabilidad del lector. Mi misión ha sido la de recopilar, «predigerir», ordenar y ofrecer aquellos elementos que puedan servirles para que desarrollen su puzle personal y extraigan sus propias conclusiones. Supongo que, procediendo así, este texto tendrá tantas conclusiones como lectores.

Sé que irritará a algunas personas; a otras les interesará e incluso les divertirá; a unos pocos les cambiará su manera de pensar. Solo deseo que, unos y otros, disfruten al leerlo tanto como yo al escribirlo.

# PRIMERA PARTE

# LA CONSCIENCIA

*El ser humano posee unas características morfológicas y fisiológicas que lo convierten en una especie única entre todos los seres vivos. La principal de ellas es la consciencia.*

*La consciencia humana es una facultad misteriosa que nos permite reconocernos, saber que existimos en un presente, ser conscientes de que tenemos un pasado y un futuro, de que estamos vivos, de que formamos parte de un universo que, además, modificamos a nuestra conveniencia y provecho.*

*La consciencia nos recuerda, a cada paso de nuestra vida, que inevitablemente hemos de morir. Nos permite creer en cosas que no podemos ver, como dioses o espíritus. Incluso nos otorga la esperanza de que, quizá, nuestra existencia prosiga más allá de la muerte en algún lugar o formato desconocidos.*

# 1

# ¿QUÉ ES LA CONSCIENCIA?

Apenas tenemos conocimiento acerca de la consciencia. Disciplinas como la neurofisiología, la neurología, la neurocirugía, la psiquiatría y la psicología han conseguido aclarar muchas de las grandes preguntas sobre el funcionamiento de nuestro cerebro, pero seguimos sin comprender cómo «se produce» exactamente. Algunos argumentan que es tan imposible comprender la consciencia mediante nuestra propia consciencia como lo sería elevarnos del suelo tirando de los cordones de nuestros propios zapatos.

## ALGUNAS PRECISIONES SEMÁNTICAS

Cada vez que intentamos analizar el concepto de consciencia es como si nos adentráramos en una selva intrincada de sinónimos y definiciones confusas donde nada se ve con claridad. «Terreno minado» lo define António Damásio. Debemos abrir, a golpe de machete semántico, una senda clara que nos permita caminar por las páginas que siguen sin extraviarnos ni pisar explosivos.

Lo primero es el importante asunto de la «s»: ¿conciencia o consciencia? Ambas palabras tienen el mismo origen etimológico (del latín conscientia), pero no el mismo significado en español. Consciencia, según la RAE, es la capacidad del ser

humano de percibirse a sí mismo y a lo que le rodea y de reflexionar sobre ello. Conciencia, sin embargo, es el conocimiento del bien y mal, un asunto que tiene que ver con la moral, la ética, con nuestra educación y con las creencias religiosas de cada cual. «Me remuerde la conciencia» podría pensar aquella persona que acaba de robar el bolso a una anciana que viene de cobrar su pensión en el banco.

La palabra consciencia tiene muchos significados y la utilizamos con mucha frecuencia en nuestra vida diaria, aunque, en la mayor parte de los casos, esos usos nada tienen que ver con su significado real. Con la palabra consciencia podemos referirnos a conocimiento, percepción, sensatez, juicio, raciocinio, responsabilidad, sentido común, entendimiento.

Por otra parte, los libros de divulgación (e incluso técnicos) que versan sobre los asuntos relacionados con la mente humana y, en particular, con la consciencia están llenos de términos que pueden confundir hasta al especialista. En muchas ocasiones son errores de traducción; en otras, de concepto. Enumero algunos ejemplos: intelecto, mente, cerebro, emociones, sentimientos, sensaciones, instintos, pensamientos. Estos y algunos más se irán definiendo con precisión a lo largo del libro.

En medicina, consciencia normalmente significa «el estado en el que un paciente tiene activas todas sus funciones cerebrales»: sentir el dolor que le ocasiona una fractura, padecer la pena por el familiar que ha fallecido a su lado en el accidente de tráfico o saber quién es y dónde está. Los sanitarios utilizan expresiones como «estar consciente» o «estar inconsciente» para indicar si el paciente tiene encendida o

apagada su actividad cerebral (on/off), sin hacer referencia alguna a su intelecto.

Se «pierde la consciencia», es decir, se apaga por completo nuestra actividad cerebral consciente, cuando sufrimos una conmoción cerebral por un golpe, durante una anestesia general o en la fase del sueño sin ensoñaciones. En estas circunstancias nuestro cerebro sigue activo en modo vegetativo controlando las funciones básicas que nos mantienen con vida.

Imagino que la mayor parte de los lectores habrán tenido la experiencia de recobrarse de una pérdida de consciencia, quirúrgica o traumática, con la voz del sanitario ordenando: «parpadee si le duele» o «dígame su nombre», con la principal pretensión de verificar si nuestra mente está encendida o sigue apagada.

## ¿QUÉ ES REALMENTE LA CONSCIENCIA?

La consciencia, en el sentido estricto del término, es el mayor enigma de la ciencia, de la filosofía y de las religiones. El asunto de la consciencia se viene abordando desde hace miles de años por teólogos, filósofos, escritores y poetas y, más recientemente, por científicos, psicólogos, sociólogos y cineastas. Se han utilizado diversos términos para dar significado a lo que hace de los seres humanos el animal tan especial que somos: alma, espíritu, mente, pensamiento, sentimiento o inteligencia. Para los que quieran profundizar más, les recomiendo el tratado del profesor Piero Scaruffi, que se cita en la bibliografía, donde se aborda este tema desde todos los puntos de vista posibles, incluso el histórico. Se puede obtener en Internet.

*Consciencia no es cualquier cosa que produzca el cerebro. No es lo mismo que intelecto, por ejemplo, aunque ambos se relacionen funcionalmente. La primera es subjetiva y el segundo objetivo. Con el intelecto verificamos, calculadora en mano, las cuentas de ese desmesurado recibo de la luz que acabamos de recibir. Mediante la consciencia padecemos la congoja de tener que anunciar a nuestro hijo que, a causa del excesivo gasto de luz, debemos posponer, una vez más, la compra de esa bicicleta con la que sueña desde hace tanto tiempo y que le prometimos en tantas ocasiones.*

Nuestro cerebro puede realizar operaciones matemáticas o actividades complejas sin que intervengan los sentimientos, solo la razón. Uno puede jugar una partida de ajedrez contra un amigo para pasar el rato; eso es solo actividad mental objetiva. Pero también puede jugar la primera partida de ajedrez tras la muerte de su abuelo, quien le enseñó las reglas del juego y con quien jugaba una partida cada semana, y la cosa cambia. En este caso, no puede evitar rememorar en cada jugada a su abuelo, sus consejos y enseñanzas, el cariño que le demostraba; esto es actividad subjetiva de la consciencia. Los sentimientos que le evoca el juego, en este caso, incumben no solo a la actividad mental (la que le dice cómo mover las fichas), sino también a la consciencia (la que le desencadena sentimientos de pena y añoranza por su abuelo fallecido). La consciencia es la actividad mental enriquecida con emociones, deseos, añoranzas, esperanzas o temores.

La mayor parte de las funciones del cerebro pueden explicarse mediante leyes físicas y químicas dentro de la neurofisiología y, hoy día, pueden reproducirse en un ordenador o en una prótesis biónica. Todos guardamos en la memoria la

imagen del fallecido profesor Stephen Hawking conectado a un ordenador que le permitía desarrollar sus funciones intelectuales de catedrático de Física de la Universidad de Cambridge, a pesar de que lo único que era capaz de mover voluntariamente eran los ojos.

Consciencia y mente son cosas diferentes. Hace poco veía un vídeo en el que una joven tocaba el violín con gran talento. Todo el brazo que manejaba el arco, desde el hombro, era una prótesis biónica (unas barras metálicas unidas por engranajes). La mecánica de su interpretación era producto de la tecnología y de su mente, pero el sentimiento que ponía en las notas de la melodía era fruto de su consciencia.

Es decir, la consciencia es una propiedad subjetiva del cerebro que aún no podemos explicar mediante la fisiología ni se ajusta a las leyes conocidas de la naturaleza, al menos en el dominio de la física clásica, newtoniana. Un ordenador puede realizar hoy casi todas las funciones de la inteligencia humana, como jugar al ajedrez o realizar complicados cálculos matemáticos, incluso con ventaja. Pero ningún ordenador puede procesar sentimientos ni añoranzas. Los ordenadores, por el momento, no lloran.

## LAS CARACTERÓSTICAS DE LA CONSCIENCIA

Según establece el filósofo estadounidense Williams James en su obra Principios de Psicología, la consciencia tiene cinco características: intimidad, cambio, intencionalidad, continuidad y selectividad.

## La intimidad

La consciencia solo opera en lo más recóndito de nuestro ser. Todos los sentimientos y los pensamientos ocurren en la intimidad de cada individuo. Dos personas asisten a un funeral. Serios y circunspectos viven la ceremonia desde la primera bancada de la iglesia. A simple vista no podemos conocer los sentimientos reales que les ha provocado esa muerte a cada cual: los guardan en su intimidad, no los expresan. Aunque uno de ellos lamente profundamente la muerte de la persona amada y el otro se alegre de haberse quitado de encima a ese ser odioso del que, además, recibirá una sustanciosa herencia. La consciencia es un proceso íntimo, subjetivo y muy difícil de comunicar a los demás.

## El cambio

No hay nada que se mueva más que nuestra consciencia. Sea cual sea nuestra actividad, la consciencia está siempre en movimiento. Vamos a comprar al supermercado. Esta es una tarea mental, mecánica, en la que adquiriremos fielmente lo que dicta un listado que hemos preparado en casa. De pronto, en medio de esta fría rutina, algo activa nuestra consciencia: nos asalta un ataque de tristeza cuando, al ir a coger unos yogures, nos acordamos de nuestra nieta. Esos de chocolate son los preferidos de la niña, a la que acaban de ingresar en el hospital aquejada de una leucemia. La consciencia es tan dinámica que no nos deja en paz ni un instante.

## La intencionalidad

Nuestra consciencia no divaga, no se entretiene en banalidades. La actividad de nuestra consciencia persigue objetivos concretos. Por ejemplo, deseamos agradar a una persona a la que apreciamos mucho por su cumpleaños. Nuestra consciencia se pone a la tarea. Buscará en el mundo exterior y en sus archivos de memoria todas las posibilidades para que nuestro deseo se vea cumplido en las mejores condiciones y, además, permitirá que podamos recrear en nuestra mente los efectos que produciría, en esa persona tan especial, cada una de las alternativas consideradas.

## La continuidad

Nuestra consciencia puede desplazarse a voluntad a través del tiempo, hacia el pasado o hacia el futuro, y a través del espacio, en cualquiera de sus direcciones y sin importar las distancias recorridas. Ahora mismo usted puede cerrar los ojos e imaginar que da un salto y se planta en Lima, donde viven su hija y dos de sus nietos desde hace tres años. Puede hasta retroceder en el tiempo, al verano pasado, y evocar cuánto disfrutó al visitarlos en aquellas lejanas tierras. Todo ese trajín se lo proporciona su consciencia sin moverse del sillón de su casa.

## La selectividad

Nuestra consciencia opera en función de prioridades. Siempre considera aquellas opciones que representan una mayor ventaja de supervivencia, bienestar o de reproducción; es fruto de nuestro pasado evolutivo. La consciencia elige en cada instante a qué objeto va a dedicar toda su atención. Acabamos de recibir una paga extra en el trabajo. Vamos a cumplir el deseo de cambiar nuestro viejo móvil por un smartphone de última generación. Sin embargo, encontrándonos ya en los grandes almacenes para comprarlo, nuestra consciencia se activa y nos trae el recuerdo de lo mucho que le gustaría a nuestra hija preuniversitaria tener un ordenador portátil para sus primeras clases. Sin dudarlo, mientras disfrutamos al imaginar la felicidad que le proporcionaremos, reconducimos nuestros pasos hacia la sección de informática.

## ¿TIENEN CONSCIENCIA EL RESTO DE SERES VIVOS?

Es difícil dar una respuesta categórica a esta cuestión. Entre otras razones, porque es muy complicado valorar objetivamente la existencia de una actividad subjetiva como es la consciencia.

El filósofo Thomas Nagel, en su ensayo ¿Cómo es ser un murciélago?, señala la dificultad de resolver la incógnita de si los animales pueden albergar productos típicos de la consciencia como los pensamientos y los sentimientos. Argumenta que no importa cuánto lleguemos a saber sobre el funcionamiento del cerebro y del comportamiento de un determinado animal, pues nunca podremos ponernos realmente en su mente y experimentar su mundo interior como lo hace él mismo. En definitiva: nunca llegaremos a saber cómo es ser un murciélago.

Vamos a explorar con brevedad qué sucede en los diferentes seres vivos.

## Las células

Las bacterias, los hongos y las algas unicelulares, y todas las células que constituyen los seres pluricelulares poseen sistemas moleculares capaces de detectar todos los cambios físicos y químicos (en su interior y del exterior) que puedan interesar para su supervivencia y disponen de sistemas bioquímicos capaces de elaborar una respuesta adecuada.

Un coronavirus (uno de esos que ahora nos está alterando nuestra forma de vivir) penetra en la nariz de una persona. Sus proteínas de membrana tropiezan con ciertas proteínas ACE de la superficie de una célula mucosa nasal y se pegan a ella. En cuanto el virus se siente bien sujeto sobre una de nuestras células, le inyecta su material genético. Entonces, la célula se convierte en una esclava del virus y comienza a fabricar como loca miles de copias del invasor.

Una bacteria detecta mediante ciertas proteínas de su membrana (receptores) a un agente químico peligroso, activa automáticamente el rotor bioquímico de su flagelo y huye a sacudidas de la amenaza. ¿Cómo sabe hacia dónde escapar? Porque se guía por el gradiente de concentración del tóxico: irá hacia donde menos veneno haya. Una ameba detecta partículas comestibles en la charca donde vive. Emite automáticamente prolongaciones de su membrana (pseudópodos o «falsos pies») que le permiten moverse en la dirección del alimento, engloba

las partículas alimenticias con su membrana y las digiere en sus vacuolas.

Todas estas son reacciones físicas o químicas automáticas en respuesta a determinados estímulos y eficaces para la supervivencia del microorganismo. Estos seres elementales cuentan con la propiedad universal denominada cognición. Según la biología, esta se refiere al conjunto de mecanismos automáticos por los cuales los seres vivos adquieren, procesan, almacenan y actúan sobre la información recibida desde el medio externo o desde su propio interior y que les permiten su supervivencia y reproducción. Por lo tanto, los organismos unicelulares pueden tener percepciones y sensaciones, aunque sean de naturaleza física y química, pero no poseen estructuras capaces de transformar una respuesta física o química en alguna forma elemental de emoción. Aunque quizá el problema resida en que no alcanzamos a valorar objetivamente las emociones que puede sentir una bacteria cuando se activa una proteína de su membrana.

La renombrada científica Lynn Margulis sugería que las bacterias podrían tener algún tipo de consciencia. A mí, para ser sincero, me cuesta imaginar a una bacteria triste y apesadumbrada por la muerte de una colega atacada por un antibiótico (a pesar de que pueda poner en marcha mecanismos físico-químicos para eludir el agente antibacteriano) o a una ameba haciendo planes familiares de futuro (si bien es capaz de reproducirse y formar colonias).

## Los vegetales

Las plantas también disponen de instrumentos que les sirven para reaccionar a los cambios físicos y químicos del medio ambiente y de su propio medio interior. Generan respuestas complejas que les dan ventajas de supervivencia y de reproducción, a saber: orientan el crecimiento de sus ramas hacia la luz (fototropismo), hunden sus raíces en la tierra (geotropismo), se adaptan a la sequía o al exceso de lluvia, al calor o al frío. Algunas reaccionan ante un peligro plegando sus hojas o cerrando sus flores. Las hay, incluso, que han desarrollado ingeniosas trampas para capturar insectos de los que se alimentan.

Las plantas no tienen ojos ni nariz, pero sí dispositivos que captan estímulos y sensaciones físico-químicas: pueden ver (absorben la luz), oler (detectan feromonas liberadas por otra planta) y sentir el calor, el frío, la sequía o la humedad. Por ejemplo, en una plantación de perales, la primera fruta que madura en un árbol libera feromonas que estimulan la maduración del resto. Con esto se consigue la ventaja reproductora de una sincronización en la maduración. Lo mismo sucede en la floración.

Las plantas también se defienden de sus enemigos mediante numerosos trucos. El picante de los pimientos o los tóxicos que almacenan algunas en raíces, hojas, frutos y semillas son ejemplos de ello. ¿Sabía usted que las judías blancas crudas son venenosas? Algunos árboles, cuando detectan en sus ramas la presencia de un insecto que les causa daño, emiten una sustancia que los árboles vecinos de su misma especie identifican para, así, segregar un repelente que les ayuda a defenderse del invasor.

Las plantas no poseen sistema nervioso, pero es posible que tengan algún mecanismo para transmitir información por toda su estructura aún no bien dilucidado. El investigador Greg Gage explica en un vídeo TED, disponible en YouTube, cómo se pueden registrar potenciales mediante un electrocardiógrafo en dos plantas peculiares. Una es la Mimosa pudica, que es capaz de plegar sus hojas al menor contacto; la otra es la planta carnívora venus atrapamoscas, capaz de activar el cierre de una trampa cuando siente algún insecto.

El botánico israelí Daniel Chamovitz insiste, en un artículo publicado en 2012 en Scientific American, en que las plantas ven, sienten, huelen y recuerdan. Aclara que, a pesar de no tener neuronas, producen sustancias similares a las hormonas y a los neurotransmisores que pueden enviar información por toda la planta. Los estudios realizados por investigadores sobre la planta Arabidopsis thaliana, una hierba común en los campos europeos, muestran que, si se daña en un lugar concreto, esta transmite la información a toda la planta mediante una onda de iones calcio que avanzan a la velocidad de un milímetro por segundo.

La carencia de sistema nervioso impide que las plantas tengan sentimientos o emociones, aunque algunos autores, como el profesor Stefano Mancuso, lo sugieran.

Está muy arraigada en la sociedad la idea de hablar con ellas, mimarlas y acariciarlas, pues se cree que esto ayuda a que crezcan más, sean más bonitas e, incluso, florezcan mejor. Se han hecho algunos estudios sobre esta cuestión con resultados confusos. Uno de ellos fue promovido por el programa de televisión «Mythbusters» (Caza mitos), que se emitía en Estados

Unidos y Australia. Se construyeron cinco invernaderos iguales en los que aplicaron exactamente los mismos cuidados. La diferencia fue que al primero lo dejaron completamente en silencio, al segundo le hablaron gentilmente, al tercero le gritaban cosas negativas, al cuarto le pusieron música de Mozart y al quinto heavy metal. Para sorpresa de todos, este último invernadero fue el que tuvo las plantas más grandes y que dieron los guisantes más gordos.

Es posible que las plantas sean sensibles a las vibraciones atómicas y moleculares, que son la base de cualquier sonido. Otro mecanismo podría ser el CO2: cuando hablamos emitimos mucho gas carbónico, un elemento esencial que toman por sus hojas y que favorece su vitalidad y crecimiento.

Un artículo de opinión publicado en 2019 en la revista Trends in Plant Science asegura que las plantas, aunque pueden tener sensaciones, no piensan. El profesor Lincoln Taiz y sus colegas de la Universidad de California realizaron un metaanálisis en el que se incluían todos los estudios realizados al respecto en todo el mundo. Concluyeron que las plantas no pueden albergar ningún tipo de consciencia, ya que carecen de las estructuras de procesamiento de la información necesarias.

Esto, en determinados ambientes, puede ser un alivio. La posible existencia de un cierto nivel de consciencia en las plantas podría provocar algunos problemas inéditos de conciencia, por ejemplo, a los vegetarianos estrictos. Pero es difícil imaginar mediante qué estructura celular un tomate podría experimentar sentimientos y emociones cuando lo arrancamos de su mata o cuando lo trituramos en una batidora para hacer un gazpacho.

## Los animales

Los animales poseen un dispositivo muy eficaz para recoger, almacenar, procesar y distribuir toda la información que les llega desde el exterior o desde su interior y que es necesaria para la supervivencia del individuo y para su reproducción: ese complejo entramado de cables y de células que forman el sistema nervioso. Cualquier animal cuenta con un procesador formado por una agrupación de células nerviosas, que forman el cerebro, y una red de cables o nervios que transmiten la información por todo el organismo a gran velocidad. El mecanismo básico que hace funcionar este ordenador biológico es el electromagnetismo.

## Las sensaciones

El complejo artilugio que es el cerebro permite que un animal detecte las señales del entorno o de su interior (sensaciones) y elabore la respuesta cognitiva (tanto consciente como inconsciente) más adecuada para su supervivencia.

Los animales captan las variaciones físicas o químicas del medio externo mediante unos receptores que son los órganos de los sentidos (ojos, oídos, tacto, olfato, gusto, magnetorreceptores, receptores infrarrojos, etc.). Y perciben las de su medio interno mediante otros situados en lugares estratégicos del interior del cuerpo. Por ejemplo, los barorreceptores captan las variaciones de la presión arterial, los

termorreceptores los cambios de temperatura, una colección de quimiorreceptores detecta las alteraciones de los niveles de numerosas sustancias químicas y gases, y los glucorreceptores evalúan constantemente los niveles de glucosa en la sangre.

Las diferencias entre animales y plantas son grandes en lo que atañe a las sensaciones. Una planta toma la radiación de la luz mediante unos pigmentos. Estos absorben los fotones de la luz, adquieren un estado de excitación y ponen en marcha de manera automática un proceso denominado fotosíntesis que permite a la planta obtener energía a partir de la cual sintetizará los carbohidratos que forman sus componentes estructurales y sus reservas de energía. Las plantas extienden sus ramas y sus hojas hacia la luz mediante un movimiento automático denominado fototropismo. Cuando esto ocurre, si bien se producen reacciones físico-químicas complejas, no existe ningún otro matiz. Las plantas no disponen del hardware necesario para ello, no les sería de utilidad: ni se desplazan por el suelo ni necesitan que la luz les proporcione ningún tipo adicional de información.

El ojo de un gato advierte la luz porque en su retina posee unos pigmentos que detectan ciertos fotones de la radiación luminosa. Hasta ahí el proceso físico químico es muy parecido al que ocurre en las plantas. Pero en el gato la excitación energética de los pigmentos de la retina ocasiona una especie de potencial eléctrico en las terminaciones nerviosas de la membrana ocular. Esta corriente eléctrica (impulso nervioso o potencial de acción) se trasmite por los nervios ópticos hasta una zona de la parte posterior del cerebro, el lóbulo occipital, y, allí, gracias a un hardware muy especial y su correspondiente software, esos potenciales dan origen a una facultad

extraordinaria que es la sensación visual. El gato percibe la imagen de un ratón royendo una galleta. Y ello le faculta para dar un salto certero y atrapar al roedor entre sus garras.

Las sensaciones son, por tanto, las impresiones íntimas que se forman en el cerebro con ocasión de la activación, o no, de los receptores internos y los órganos de los sentidos: las imágenes y la oscuridad, el sonido y el silencio, el frío y el calor, los olores, los sabores; pero también el hambre, la sed, el dolor, el equilibrio o la apetencia imperiosa por comer un dulce.

## Las emociones

Un procesador central de información como es el cerebro proporciona a los animales una mayor capacidad y calidad en los mecanismos de cognición en comparación con el resto de seres vivos. Los animales, según el grado de desarrollo cerebral, pueden enriquecer las sensaciones desencadenadas por los estímulos externos e internos con algunas connotaciones que denominamos emociones.

Las emociones son los reacciones que permiten al cerebro valorar la información que le llega por los sentidos externos o internos, someterla a un procesamiento y proporcionar al animal la respuesta más adecuada para sobrevivir. Las emociones, en sentido figurado, «dan colorido» a la información que llega por los sentidos.

Si mostramos un trozo de carne a dos perros, uno hambriento y otro que acaba de comer, cada uno de sus cerebros percibirá el objeto y su olor de la misma manera. En el

perro saciado estos estímulos no generarán una gran respuesta emocional: apenas se acercará a la carne, la olerá, le dará un lametazo y se irá. En el perro hambriento, por el contrario, esas sensaciones conectarán con los centros del hambre y con la amígdala (procesador de emociones) y desencadenarán una tormenta emocional que hará que se abalance sobre la carne, tragándosela de un bocado, gruñendo, amenazador, al otro perro.

Las emociones primarias que puede desarrollar casi cualquier animal frente a cambios (sensaciones) que se producen en su entorno son dolor, placer, miedo, sorpresa, repulsión, rechazo, ira o alegría. Estas respuestas emocionales instintivas son las que interpretamos como manifestaciones de consciencia en nuestras mascotas, pero solo son emociones automáticas, más o menos elaboradas y pulidas por el contacto continuo con los seres humanos.

Nuestro perro salta de alegría cuando ve que hacemos los gestos rutinarios que le informan de que vamos a llevarlo de paseo; hasta puede que vaya a buscar su correa y nos la traiga sujeta entre los dientes. Es cuando comentamos: «¡Solo le falta hablar!». Estos comportamientos obedecen a patrones muy elaborados de conducta instintiva y emocional. Un lobo joven en la tundra siberiana realizaría los mismos gestos al ver al jefe de la manada levantarse para salir de cacería.

Las emociones se generan en el cerebro de cualquier animal (incluido el nuestro) mediante la conexión neuronal, eléctrica, entre neuronas situadas en determinados núcleos cerebrales y mediante la liberación de unas sustancias químicas muy particulares a las que denominamos neurotransmisores.

Es decir, todos los animales dotados de cerebro pueden sentir emociones en respuesta a estímulos externos o internos, pero, en realidad, no son «emociones» como tal, son mecanismos reflejos, objetivos y orgánicos. Siempre se acompañan de cambios en algunos parámetros fisiológicos del organismo: aumento de la frecuencia cardiaca, aumento del ritmo respiratorio, erección del pelo, extensión de las garras, exposición de los colmillos, contracción de la laringe para que la respiración suene amenazadora, etc. El ser vivo que experimenta una emoción de este tipo procura comunicarla a los otros seres vivos de la manera más clara y contundente que puede.

## Respuestas complejas

Los reptiles y las aves, que en su día estuvieron muy próximos entre sí, tienen un cerebro que está formado por diferentes estructuras, pero que aún es muy elemental, a pesar de que es suficiente para poder ocuparse de controlar de manera instintiva todas las funciones necesarias para la supervivencia y la reproducción de cada individuo. Estos animales exhiben reflejos complejos que, a veces, nos pueden hacer pensar en algún tipo de elaboración mental. Pero solo son respuestas instintivas: las únicas que puede elaborar un cerebro de menos de 50 g.

El nivel y complejidad del sistema nervioso es mayor en los mamíferos y, sobre todo, en los primates a causa del desarrollo evolutivo de una nueva estructura: la corteza cerebral. Se trata de una fina capa de células nerviosas que tapiza todo el cerebro.

Su superficie varía desde un centímetro cuadrado en un mamífero insectívoro hasta los 7.400 cm2 de una ballena. También varía su espesor, aunque en menor proporción, desde los 0,5 mm en ratones hasta los 3 mm en seres humanos.

El disponer de esta tenue corteza cerebral permitió a los mamíferos desarrollar emociones más complejas como las relacionadas con la vida social: simpatía, vergüenza, culpabilidad, orgullo, celos, envidia, gratitud, admiración, sometimiento, indignación o desdén, que les permiten crear aliados, reconocer a rivales, aceptar las jerarquías, servir al macho o hembra alfa, devolver favores, crear coaliciones, planificar conspiraciones, entender el estatus propio y el de los demás. Siguen siendo comportamientos instintivos, pero muy complejos, que proporcionan una cualidad antropomórfica a sus reacciones.

Si una perra recién parida ve que un desconocido se acerca a su camada y le roba un cachorro, se desencadena en el animal una tormenta emocional de furia. Sus receptores captan la información visual, auditiva y olfativa y generan en su cerebro las correspondientes sensaciones de imagen, sonido y olor del ladrón. En consecuencia, el cerebro organiza la respuesta emocional más adecuada para que esa madre defienda a su cría: se dilatan sus pupilas para ver mejor, se le eriza el pelo para aumentar su tamaño corporal, su ritmo cardiaco y respiratorio se aceleran para permitir la llegada de más combustible y más oxígeno a sus músculos y a su cerebro, se contraen los músculos de los labios para exponer los colmillos, la laringe para que el aire al pasar haga un ruido sordo y amenazante: gruñe y ladra y ataca al intruso.

Es decir, toda respuesta emocional, que compartimos animales y seres humanos, siempre surge en respuesta a un estímulo externo o interno, es objetiva y visible para los otros, y se acompaña de una gran conmoción fisiológica del organismo: cualquier ser vivo alrededor de la perra advierte, sin ninguna duda, su estado emocional.

Si estamos sentados tranquilamente en un parque y vemos a un desconocido que intenta llevarse a nuestra nieta cogiéndola de la mano, se activan en nuestro cerebro automáticamente las señales de alerta, se crea un estado emocional intenso. El cerebro organiza una respuesta frente a ese estímulo exterior amenazante. Se dilatan las pupilas, se nos eriza el vello, se aceleran el ritmo cardiaco y respiratorio, se contrae la laringe y lanzamos a su través un potente chorro de aire para emitir un enorme grito y salimos corriendo para rescatarla. Las emociones se exteriorizan y nuestro estado es perceptible por las otras personas del parque, que nos ayudan en el rescate.

Las emociones son, por lo tanto, una reacción fisiológica del organismo frente a una determinada sensación desencadenada por un agente externo o interno. No hay casi ninguna diferencia entre las respuestas emocionales básicas de una persona o de un animal.

## Los sentimientos

Otra cuestión diferente son los sentimientos, que solo atañen a la consciencia y son, al parecer, exclusivos del ser humano. Los sentimientos son un especial estado de ánimo que se

produce en respuesta a determinados estímulos externos o internos: son la expresión íntima de una emoción. Los sentimientos son subjetivos y no suelen venir acompañados de grandes cambios en el organismo ni son objetivables por otros, a no ser que los expresemos con la intención de comunicarlos.

Estamos sentados en el parque y observamos que llega nuestro exyerno, con el que no nos hablamos desde su divorcio conflictivo de nuestra hija. Vemos como da la mano a la niña y se la lleva, casi sin dirigirnos un saludo. Percibimos la escena mediante los órganos de los sentidos, que originan las sensaciones correspondientes en diversas áreas del cerebro y toda esa información nos provoca un estado emocional intenso. Pero este estado no se traduce en cambios fisiológicos que nos hacen salir en defensa de nuestra nieta. En este caso, por el contrario, la emoción se transforma en un estado de ánimo, en un «sentimiento» que hace que permanezcamos sentados en el banco colmados de pena y de añoranza. Nuestra consciencia toma el mando. Imaginamos que vamos a estar quince días sin poder gozar de las risas y de los juegos de nuestra nieta. Recordamos cuánto hemos disfrutado en casa con las ocurrencias de la niña. Miramos un instante cómo juegan los otros niños junto a sus familiares y, al fin, nos levantamos del banco y regresamos a casa. Esta tormenta de sentimientos (y de emociones) no se traduce en ninguna manifestación externa definida, casi nadie a nuestro alrededor advierte nuestro pesar. Los sentimientos son productos típicos, íntimos, de nuestra consciencia que, probablemente, no se dan en ningún otro animal.

Aunque existen muchas dudas al respecto, algunos investigadores insisten en que aquellos animales dotados de un mayor coeficiente de encefalización (proporción entre el tamaño

global del cerebro y la densidad celular de la corteza cerebral), además de experimentar sensaciones y de elaborar emociones que son objetivas, también pueden generar algunos sentimientos muy elementales, que pertenecen ya al terreno de la subjetividad. Es evidente que la complejidad de estas respuestas no es la misma en un perro (70 g de cerebro y coeficiente de encefalización de 1,2) que en un chimpancé (450 g de cerebro y 2,4 de coeficiente de encefalización). Los animales, en especial los simios, podrían albergar sentimientos primarios positivos como la euforia, el afecto, la gratitud, la satisfacción y el agrado y sentimientos negativos como el enfado, el odio, la tristeza, la impaciencia, la envidia, los celos o la venganza.

## La consciencia

Los seres humanos somos los indudables ganadores en lo que a las capacidades cerebrales se refiere, pues tenemos de todo: un cerebro relativamente grande, una corteza de gran espesor, una elevada densidad celular (de 30.000 neuronas por milímetro cúbico), el mayor número absoluto de neuronas corticales (15.000 millones) en comparación con cerebros mucho mayores como el del elefante (10.500 millones de neuronas) y un coeficiente de encefalización de 7,5; muy por encima de el de cualquier otro animal. Algunos neurólogos y neurofisiólogos sugieren que, en esa mayor y más compleja corteza cerebral, entre otras estructuras, se asientan los engranajes morfológicos y moleculares que permiten la actividad de una consciencia típicamente humana. La cuestión no está nada clara.

Pero ¿pueden los cerebros de los mamíferos albergar algún grado, por pequeño que sea, de consciencia propiamente dicha?

Ese es un asunto de fuerte debate y con hondas implicaciones emocionales que ha llegado hasta el punto de someter a perros a sofisticadas técnicas de exploración cerebral con el fin de intentar averiguar qué son capaces de sentir. Es evidente que su mayor superficie y densidad de corteza cerebral los faculta para experimentar respuestas emocionales más elaboradas y complejas que las que puede experimentar, por ejemplo, un ratón. Pero se encuentran muy alejados del cerebro humano.

| | Gramos de cerebro | Coeficiente encefalización |
|---|---|---|
| Rata | 2 | 0,4 |
| Perro | 64 | 1,2 |
| Elefante | 4.200 | 1,3 |
| Ballena | 5.000 | 1,8 |
| Chimpancé | 450 | 2,4 |
| Delfín | 1.500 | 3,6 |
| Humano | 1.400 | 7,5 |

Valores de parámetros cerebrales en mamíferos. El coeficiente de encefalización del cerebro humano supera en más del doble la del animal más inteligente y casi triplica la del simio más cercano.

Algunos animales pueden ejecutar acciones y mostrar comportamientos que nos hacen suponer que poseen un elevado nivel de consciencia. Todos conocemos sorprendentes historias de lealtad y de fidelidad protagonizadas por perros. También nos asombran las habilidades que pueden exhibir algunos animales amaestrados. Los simios, bajo condiciones experimentales, pueden llegar a aprender patrones de conducta complejos, como pintar con óleo o apretar una determinada tecla en un teclado simplificado. Incluso una rata aprende a resolver problemas complejos en un laberinto o a presionar ciertos interruptores para obtener comida. Todas ellas son actividades instintivas y reflejas del cerebro, más o menos complicadas. Son procesos mentales que se explican muy bien mediante la neurofisiología tradicional, reflejos condicionados como los que describió hace más de cien años el fisiólogo ruso Pavlov, con sus perros y sus campanillas.

Los dueños de mascotas afirman que sus perros y gatos experimentan los pesares y placeres de la vida y que pueden mostrar sentimientos de alegría o tristeza. Cualquiera que haya observado las muecas que hace un chimpancé cuando ve su cara frente a un espejo, cómo inspecciona sus dientes o se toca la cabeza, se cuestionará otorgarle, al menos, alguna forma limitada de autorreconocimiento y sentimientos sobre sí mismo. Los documentales de naturaleza nos acercan al sufrimiento y

las alegrías de los animales en la vida salvaje. Los biólogos que estudian el comportamiento animal aseguran que muchas otras especies exhiben capacidades cognitivas complejas. Los cuervos, urracas, loros y otras aves pueden realizar hazañas sorprendentes de resolución de problemas, conocimiento y memorización.

Todos los turistas que visitan Tokio no pierden la oportunidad de ir a la estación de Shibuya. Allí, además de cruzar el enrevesado paso de peatones, se hacen una foto frente a la estatua del perro Hachikō. Este perro acompañaba todos los días al profesor Ueno cuando iba al trabajo y, al final del día, regresaba a la estación para recibirlo y volver juntos a casa. Un día, el profesor Ueno sufrió una hemorragia cerebral mientras daba su clase en la universidad y falleció. Esa tarde, como siempre, Hachikō corrió a la estación a esperar la llegada del profesor y ya no volvió esa noche a su casa. Se quedó a vivir en el mismo sitio frente a la estación durante los siguientes nueve años de su vida. Hachikō comenzó a llamar la atención de propios y extraños en la estación. Fueron estas mismas personas las que le cuidaron y alimentaron durante ese largo período. El 9 de marzo de 1935, Hachikō fue encontrado muerto frente a la estación de Shibuya, tras esperar infructuosamente a su amo durante más de diez años. Una estatua de bronce erigida a la entrada de la estación rinde homenaje a la fidelidad de Hachikō.

¿Por qué los perros son tan especiales? ¿Por qué se comportan así? Son así porque nos aman, proclama el psicólogo animal Clive Wynne, investigador y fundador del Canine Science Cool Laboratory de la Universidad Estatal de Arizona. Sus estudios han demostrado que los perros pueden

experimentar y manifestar emociones complejas. Muestran una gran inteligencia en relación con sus instintos y forma de vida natural. Los cánidos son muy gregarios y muestran una sociabilidad extrema.

Una de las claves de estas características reside en la hormona oxitocina. Esta sustancia, como veremos más adelante, es la clave de los sentimientos de amor de cualquier tipo (maternal, de pareja, de fidelidad al grupo). Los estudios de este autor muestran que la oxitocina puede ser la clave para entender la especial relación entre los perros y las personas. Este mecanismo permite a los perros conectar también con otras especies: si crecen con ovejas, amarán a las ovejas; si crecen con personas, amarán a las personas.

Hay un problema. Cuando se analiza el asunto de si los animales tienen consciencia, no siempre sabemos de qué estamos hablando y, reiteradamente, volvemos a confundir «mente» o «inteligencia» con consciencia. En 2012 un grupo de neurocientíficos especialistas asistieron a la conferencia titulada «Consciencia en humanos y animales no humanos» (Conciousness in Human and in non Human animals), en la Universidad de Cambridge. Al final de sus deliberaciones y ponencias, firmaron una declaración que se conoce como «Declaración Cambridge de Consciencia», cuyo texto completo pueden consultar gratuitamente en Internet. En el texto se reconoce que los animales, incluidos todos los mamíferos, las aves y muchas otras criaturas, como los pulpos, poseen substratos neurológicos que les pueden permitir exhibir conductas intencionales, sensaciones y emociones. Es decir, aspectos objetivos de la actividad mental. Pero sigue sin haberse comprobado la posibilidad de elaboraciones subjetivas,

de sentimientos o pensamientos. Por mucho que en el título de la declaración se cite la palabra consciencia (conciousness), el texto final redactado habla solo de habilidades intelectuales, mentales. Un nuevo ejemplo de la confusión de términos y conceptos, incluso entre especialistas de alto rango.

Aun a riesgo de contrariar a algunos lectores, yo debo confesar que me cuesta asumir que un perro o incluso un chimpancé puedan ser conscientes de su yo, puedan evocar sentimientos de su pasado (lo felices que eran cuando cachorros) o sepan que inevitablemente han de morir. Y, por supuesto, nada de creer en un dios simio ni en un edén perruno.

## FUNCIONES DE LA CONSCIENCIA

Desde un punto de vista estrictamente biológico, el cerebro humano solo es un órgano más, uno que nos proporciona una ventaja de supervivencia en un determinado entorno: decidir qué hacer cuando nos enfrentamos a una amenaza, aunque esta sea inédita.

La mente humana es capaz de organizar nuestro conocimiento acerca del mundo y proporcionarnos la mejor respuesta en relación con las necesidades elementales: comida, reproducción, comunicación y defensa de una manera mucho más compleja a como lo puede hacer cualquier otro animal. En un entorno hostil e impredecible, nuestra mente ejerce un trabajo continuo para resolver cualquier imprevisto que surja y la originalidad, respecto al resto de los animales, es que todas estas operaciones las realiza en las dos dimensiones: espacial y temporal.

Esta es una de las principales diferencias del cerebro de los seres humanos en contraposición al del resto de los mamíferos, incluidos los simios. Nuestro ordenador cerebral es de última generación y trabaja en un contexto espacio-temporal.

Un día entré en una panadería que anunciaba la elaboración de pan a la manera tradicional. El aroma a pan recién hecho me trasladó, como en un viaje a través del tiempo, a la cocina de la casa de mi infancia y al pan que elaboraba mi abuela. Esta ficción emocionante del olor del pan se crea cuando unas simples moléculas volátiles que surgen de la masa caliente interaccionan con unas moléculas de nuestras células olfativas y estas mandan potenciales de acción a las neuronas de las áreas olfativas cerebrales. Estas conectan con rincones recónditos de nuestra memoria, donde hemos almacenado estos recuerdos (del olor del pan recién hecho, en este caso). Pero nuestro cerebro no solo reconstruye la ficción de los olores, también les dota de un contexto sentimental viajando en el tiempo (nuestra niñez) y ubicando esos olores en un espacio (la cocina de mi abuela). Además, reconstruimos una realidad, aunque no la estemos viendo. Cuando comemos un trozo de ese pan, nuestra abuela no está delante de nosotros, puede que ni siquiera esté ya con vida, pero nuestra consciencia la reproduce e incluso es capaz de evocar en nuestra mente movimientos y secuencias complejas de visiones, sonidos, voces, caricias, olores y sabores que solo existen en nuestros archivos de memoria. Todo ello es una complejísima elaboración artificial de nuestra consciencia. Puede, incluso, que en nuestro cerebro se forme el proyecto futuro de intentar reproducir en casa ese pan tan especial.

Nada de eso está al alcance del perro callejero que esperaba en la puerta de la panadería, babeando de hambre, a que alguien

le echara un trozo de pan. Aunque el prodigioso olfato de ese animal le hubiera permitido detectar el olor del pan reciente desde kilómetros de distancia.

Insisto: una de las características más notables de la consciencia es la capacidad de elaborar simulaciones y modelos en las dimensiones espacial y temporal. Daniel Gilbert, de la Universidad de Harvard, afirma que el cerebro humano es una especie de máquina anticipatoria cuya principal actividad es construir el futuro. Para ello, opera sobre los datos sensoriales y emocionales del pasado que almacenamos en nuestros depósitos de memoria y los que se generan en el presente. Nuestra consciencia es capaz de imaginar objetos y episodios que no existen en la realidad, establecer relaciones causales entre unos y otros y, de esta forma, alcanza a pensar en un futuro que aún no existe y que, sin embargo, protagoniza el propio sujeto.

Un día, después de cenar, me entretuve con un reportaje televisivo sobre las fotografías de la superficie del planeta Marte que envían los vehículos que lo sobrevuelan en órbita o lo recorren en superficie. Me interesó tanto el asunto que luego, cuando me fui a acostar, mi consciencia me llevó a imaginar que en un viaje de un segundo de duración llegaba a posarme, en pijama y sin protección alguna, sobre la superficie del planeta rojo y a disfrutar de un paseo extraordinario entre sus anfractuosos cañones, sus volcanes y sus extrañas rocas.

Parece que la capacidad de evaluar el pasado y vislumbrar el futuro mediante la elaboración de simulaciones y predicciones aproximadas e imaginar por adelantado los planes de actuación ha evolucionado con nuestra especie. Son facultades que

proporcionaban ventajas de supervivencia y de reproducción a nuestros ancestros; por ejemplo, planificar con antelación todos los detalles para salir a cazar bisontes en medio de la ventisca helada, con la mayor seguridad y garantías de éxito, o dibujarlos en las paredes de las cuevas para que sirvieran de apoyo docente a un briefing previo a la cacería.

Una joven está tranquilamente sentada en su casa. Piensa en invitar a Pedro, de quien está enamorada, a una cena por su cumpleaños. Quiere que todo salga a la perfección. Su cerebro automáticamente crea un escenario y una situación imaginaria en un espacio y un tiempo determinados. Se imagina el restaurante al que irán, elegirá una mesa discreta, piensa en si Pedro preferirá vino tinto o blanco y, así, irá acumulando detalles en su simulación mental anticipatoria para que todo salga según sus deseos.

Al parecer, la clave está en el movimiento, que siempre incluye las dos dimensiones: la espacial y la temporal. Moverse es desplazarse por un espacio durante un tiempo. Lo que pensamos tiene como destino resolver las necesidades vitales, ya sea cazar un mamut (nutrición), encontrar pareja (reproducción), reunirnos con otras personas (socialización) o huir de un peligro (defensa). Nosotros tenemos que movernos en el universo y la consciencia es la herramienta que determina la forma más eficiente de hacerlo. Lejos de ser una mera combinación de sensaciones y recuerdos, los pensamientos, como alguien dijo, son movimientos que aún no han tenido lugar.

En el cerebro de cualquier animal se pueden generar las sensaciones y emociones básicas relacionadas con las fuerzas de

la vida, como hambre, saciedad, miedo, ira, agresividad, seguridad, soledad, compañía, deseo sexual, placer. Estas reacciones ocasionan unas respuestas adecuadas que van a permitir al animal buscar comida (nutrición), encontrar una pareja (reproducción), esconderse en caso de peligro (defensa) o buscar la compañía de sus semejantes (socialización). Pero a los animales les falta la dimensión temporal.

Un chimpancé no sabe qué es ayer, hoy o mañana, y mucho menos qué es el año que viene o el pasado. Esto no se puede confundir con que todos los seres vivos, plantas y animales (insectos y reptiles incluidos) sean capaces de percibir el paso de las horas del día y el transcurrir de las estaciones; eso se debe a unos relojes internos que todos poseemos. Un oso o una gallina tienen dispositivos internos, fundamentalmente en la glándula pineal, que son capaces de detectar variaciones en la intensidad y la duración de la luz del sol y de ahí conocer el transcurso del día y generar respuestas automáticas. Cuando una gallina detecta que la luminosidad va disminuyendo, se va acercando al gallinero para pasar la noche. Estos dispositivos o relojes internos permiten a muchos animales captar los cambios en las estaciones mediante los estímulos del aumento o disminución de las horas de luz diurna y de las variaciones en la temperatura ambiente. También detectan los cambios estacionales. Cuando el cerebro de un oso advierte que los días se van haciendo más cortos, que bajan las temperaturas y que escasea el alimento, se le activa un mecanismo neurohormonal automático que obliga al animal a buscar una osera donde encerrarse para hibernar. También son automáticas, incluso, las acciones más complejas que podría sugerirnos una actuación previsora de futuro. Tal es el caso de almacenar alimentos en

escondrijos durante la abundancia primaveral para consumirlos en el frío invierno.

El factor tiempo es importante en lo que se refiere a la consciencia. Aunque, como veremos más adelante, hay controversias científicas respecto a este asunto. Parece que las emociones complejas requieren ser capaces de percibir el paso del tiempo y poder evocar recuerdos del pasado y proyectar nuestra vida hacia un futuro. No se dispone de pruebas científicas que demuestren que los cerebros de algún otro animal, ni siquiera los simios más cercanos, puedan ejercer tales habilidades.

### GRANDEZAS Y MISERIAS DE LA CONSCIENCIA

La consciencia humana permite algunas de las mayores grandezas de nuestra especie: la empatía, el altruismo, el amor, el sentimiento de trascendencia espiritual. Pero la consciencia humana también tiene indudables connotaciones negativas. Sin ir más lejos, la maldad o la crueldad que son capaces de ejercer los seres humanos no tienen parangón en la naturaleza. Vamos a analizar algunos de estos productos exclusivos de nuestra consciencia.

## La empatía y el altruismo

La empatía es la capacidad de reconocer y de experimentar como nuestro lo que otro siente. Consta de dos sistemas. Uno es cognitivo: nos permite leer el contenido mental y gestual ajeno y deducir el estado emocional de otra persona. Actúa, entre

otras situaciones, cuando observamos que un amigo apenas habla, que su rostro está serio y que ya no hace las bromas que solía hacer. El otro es afectivo, depende de la consciencia: nos permite hacer extrapolaciones temporales y espaciales de lo que está sintiendo esa persona. Llegamos a la conclusión de que nuestro amigo debe de estar lidiando con algún problema serio y tratamos de compartir sus sufrimientos. Elaboramos una respuesta emocional adecuada a lo que observamos. Por ejemplo, buscamos la ocasión de tomarnos una cerveza con nuestro amigo para ver si podemos ayudarlo.

Gran parte de la base neurofisiológica de la empatía se debe a la existencia de unas neuronas especializadas, las llamadas neuronas espejo. Estas neuronas se activan cuando vemos a otra persona realizando una determinada tarea o experimentando alguna emoción. En los simios, que también las tienen, son las responsables de su enorme capacidad de imitación.

Las neuronas espejo permiten dos acciones que han alcanzado su mayor expresión en el cerebro humano: la imitación y la empatía. Nos facultan para imitar y copiar las acciones que otros llevan a cabo, como fabricar una herramienta: son la base del aprendizaje. Gracias a ellas también podemos experimentar como propias las sensaciones y emociones que están sintiendo los demás. Son la base de la empatía, de la compasión y de la solidaridad.

El altruismo, en términos generales, es el conjunto de mecanismos que algunos individuos ponen en marcha para proporcionar beneficios a otras personas de manera desinteresada, a veces, aun a costa del interés personal o de la propia vida. Es una forma de empatía que llega hasta el

sacrificio personal en beneficio del bienestar de otros. Es ese joven español que, armado solo con un monopatín, se enfrentó en Londres a unos terroristas que estaban acuchillando a una joven aunque su acción le costase la propia vida.

El altruismo tiene un antecedente en el reino animal, el llamado altruismo genético. Este se refiere al sacrificio que hace un individuo, poniendo en riesgo su vida, para salvar los genes que porta un descendiente. Son patrones de comportamiento que forman parte de la llamada selección familiar o selección parental, de gran importancia en la evolución biológica de las especies, incluida la nuestra.

Pero existe el otro altruismo: el empático y social. Es la preocupación o atención desinteresada en beneficio de los otros. Una persona altruista es aquella que se dedica a los demás sin esperar nada a cambio; es lo contrario del egoísmo. El altruismo genético y reproductor es compartido con los animales, pero el altruismo empático es exclusivo de la especie humana y es, precisamente, otro producto de nuestra consciencia.

Es curioso cómo la sociedad civilizada diferencia los dos tipos de altruismo. Si un abuelo se lanza al río para rescatar a su nieta, se considera un acto de altruismo genético (también una perra se lanzaría al agua para rescatar a una de sus crías que se ha caído al agua). Es un hecho natural, instintivo, que apenas tiene valor social; no se convierte en viral en las redes sociales. El altruismo genético no tiene reconocimiento social, solo familiar. Pero si quien se lanza a salvar a la niña de ahogarse es un perfecto desconocido que casualmente pasaba por allí, su acción se verá reconocida socialmente y hasta premiada.

# El amor

El amor es un sentimiento de profundo afecto y atracción que alguien puede sentir hacia otra persona, animal o cosa. Es un sentimiento ligado a la actividad de nuestra consciencia, ya que es subjetivo, y se extiende en todas las dimensiones espaciales y temporales. El amor es un concepto universal muy difícil de definir, ya que depende de las circunstancias culturales, religiosas, sociales, solidarias, filosóficas o científicas que consideremos. El amor también es una «palabra baúl» con cientos de usos y significados diferentes: «Luisa es un amor de persona», «Esos perritos son amorosos», etc. A estas acepciones no me voy a referir.

El sentimiento amoroso tiene un claro fundamento evolutivo. Desde el punto de vista biológico, es muy parecido a los sentimientos de instinto y amor maternal que ejerce casi cualquier madre por sus crías. Hoy se sabe que los mecanismos que sustentan este comportamiento que llamamos «instinto amoroso» residen en algunos genes y en dos neurotransmisores que operan en determinadas áreas cerebrales: la oxitocina y la vasopresina. Estas neurohormonas ejercen también importantes acciones en relación con la reproducción. Cuando una persona que dice estar enamorada contempla una foto del ser amado mientras le están haciendo un escáner cerebral, ciertas partes del cerebro brillan más que cuando mira la foto de un desconocido. Al parecer, cuando la oxitocina se une a sus receptores en la amígdala medial y se estimula el sistema de la dopamina, que desencadena sensaciones de aprecio por la persona amada. El refuerzo reiterado de estas estimulaciones

afianza los lazos y conduce al amor permanente. Es decir, el amor se asienta sobre mecanismos instintivos que han evolucionado por medio de la selección natural y es parte de nuestra herencia como mamíferos. Nuestra consciencia le aporta un contenido espacial y temporal.

En los seres humanos el sentimiento amoroso adquiere una especial relevancia a causa del estado de desvalimiento y dependencia con el que nacen nuestras crías, que precisan de la cooperación parental para poder salir adelante.

Un chimpancé hembra tiene a su cría y la cuida en solitario, sin requerir en ningún momento de la ayuda del padre o del resto de la comunidad. En pocas semanas la pequeña corre, salta y juega con otros de su misma edad. Las crías humanas, por el contrario, a causa del gran tamaño del cráneo y del retorcimiento de los huesos de la pelvis impuestos por la bipedestación, nacen con un cerebro a medio formar. Por eso tienen que sufrir un largo periodo de dependencia infantil. Una cría de chimpancé puede alimentarse y defenderse por sí sola a las pocas semanas de nacer; un niño humano no es autónomo hasta varios años tras su nacimiento. Estos aspectos obstétricos en la evolución de la especie humana se tratan con detalle en mi libro La cadera de Eva.

En los seres humanos, el sentimiento amoroso, asociado a la atracción sexual, evolucionó para afianzar los lazos de pareja y garantizar los cuidados de una prole tan dependiente. Este es uno de los fundamentos del sentimiento amoroso: la necesidad de compartir la vida con otra persona, de compartir proyectos de vida, por razones de supervivencia, de compañía y de reproducción. Son, quizá, los pilares más fuertes de una relación

amorosa. Hay veces que el lazo de unión entre dos personas es una poderosa atracción sexual. En ocasiones, a veces por el paso del tiempo, lo que mantiene el vínculo es una necesidad de acompañamiento: disfrutamos de la cercanía de esa persona tan especial.

El sentimiento amoroso se genera en zonas del cerebro ligadas a las recompensas placenteras, las que nos proporcionan sensaciones de placer cuando cumplimos las necesidades vitales: cuando nos alimentamos, nos reproducimos, evitamos el dolor de una agresión o dejamos de estar solos. El amor está asociado a las mismas regiones que estimulan algunas drogas y por eso comparte con ellas su carácter adictivo. Aquellos que lo disfrutan experimentan sensaciones placenteras, pero los que lo pierden sufren de un auténtico síndrome de abstinencia, en cierta medida parecido al que padecen los drogadictos.

En el amor juegan un papel muy importante los sentimientos que promueven la intimidad, el acercamiento, la conexión y la construcción de un vínculo estrecho: el nido. Es la aceptación del otro y el sentimiento de confianza y de cariño que establecemos con esa persona. Es el apego como aspiración para obtener calma y seguridad, para alcanzar estabilidad y seguridad.

Todo amor debe ser apasionado. Por supuesto, la pasión sexual es importante, con todo el componente neuroquímico que de ella se deriva, pero también lo es la pasión entendida como un sentimiento intenso dirigido hacia la otra persona. Suele expresarse mediante sentimientos de afecto profundo, de admiración y de necesidad de cercanía.

Un elemento esencial del amor es el compromiso, que hunde sus raíces en la profundidad de nuestra evolución. Es esa hembra hace cien mil años que debía asegurar el compromiso de su pareja para poder sacar adelante a una prole que requería tanta dedicación, en condiciones de vida tan difíciles. El amor entonces y ahora requiere de la decisión expresa y auténtica de construir un proyecto con la otra persona. Es la necesidad de construir un presente y un futuro donde se lleven a cabo las actividades en común que permitan cumplir con todas las necesidades vitales: alimentación, reproducción, defensa frente a los peligros y socialización. Sin el cumplimiento de estos no tendremos felicidad. El compromiso es la esencia para crear un espacio propio que haga fructífera la relación a lo largo del tiempo.

Es curioso que los únicos animales que manifiestan algo parecido al amor de las parejas de seres humanos sean las aves. Comparten con nosotros la larga dependencia de las crías, que también deben ser alimentadas y protegidas por la pareja durante un tiempo prolongado. Sin embargo, no hay «amor» en el mundo de las cabras. Una cabritilla nada más nacer ya es capaz de corretear libre en pos de su madre.

## La crueldad

Los seres humanos somos los seres vivos más crueles y despiadados que existen y, desafortunadamente, eso es también un genuino producto de nuestra consciencia. La crueldad humana es algo que no se puede entender sin tener en cuenta

las dimensiones espaciales y temporales de nuestra actividad cerebral.

La violencia en la naturaleza siempre es la justa y pertinente para lograr exclusivamente los objetivos de supervivencia y de reproducción. Un ciervo macho se bate con otro durante la berrea para conseguir ser dueño del conjunto de hembras y lograr que sean sus genes los que se perpetúen en los cervatillos que nazcan. Pero esa lucha de aspecto feroz solo es un ritual que apenas ocasiona daño a los contendientes. Un gorila espalda plateada, al apropiarse de un harén, mata a todas las crías existentes para que las hembras vuelvan a tener el celo y sea él quien las fecunde con sus propios genes. Una leona abate a un ñu de la manera más rápida y eficaz posible para conseguir alimento para ella y para sus descendientes. A veces, una hembra de guepardo entrega una gacela aún con vida a sus crías. Estas juegan a perseguirla y cazarla hasta que en uno de esos lances el animal muere; no es crueldad, solo entrenamiento, docencia cinegética en la escuela de la vida salvaje.

Pero los seres humanos somos capaces de las mayores crueldades; en ocasiones, sin ningún motivo vital. Somos los únicos seres vivos capaces de infligir dolor extremo a otro ser humano (o animal) mediante las torturas más atroces que cabe imaginar. No hay una partida de leones que a dentelladas y zarpazos quiten toda la piel a una cebra y luego la dejen corretear sin piel para ver cómo sufre o infundir terror al resto de cebras. Los seres humanos sí que somos capaces de hacer cosas parecidas, o peores, incluso. La historia nos ha legado relatos de grandes matanzas de hombres, mujeres y niños durante invasiones y guerras. A los enemigos (del Estado o de la religión) se les solía despellejar vivos y se construían

tambores con sus pieles; se les torturaba con fuego, se les arrancaba el corazón vivos, se les empalaba introduciendo un palo aguzado por el ano o se les crucificaba hasta la muerte. Se hacía sufrir a quien se consideraba un enemigo mediante todo tipo de artilugios con el fin de proporcionar un dolor insufrible. Los libros de historia, las crónicas y los grabados están llenos de alusiones a estas prácticas.

Y no crean que esta afición, tan típicamente humana, desapareció en la lejana antigüedad. Se activa en cuanto se crean las condiciones adecuadas, como ha sucedido en guerras muy recientes y está ocurriendo en estos momentos en algunas zonas del planeta bajo el impulso de algunas ideologías extremas (religiosas o políticas) o la tiranía del poder económico del narcotráfico. Perpetrar esas atrocidades requiere de todos los elementos imaginativos, espaciales y temporales que son característicos de la consciencia humana.

Algunos piensan que hay razones para el optimismo. En Los ángeles que llevamos dentro, Steven Pinker expone las investigaciones que ha llevado a cabo sobre la preponderancia de la violencia a lo largo de la historia. El psicólogo de Harvard concluye que, a pesar de las guerras y acontecimientos recientes, la violencia se ha reducido mucho con respecto al pasado. Otros, desgraciadamente, no somos tan optimistas.

## El sentimiento de trascendencia espiritual

Otra de las características de nuestra consciencia es la capacidad que tenemos los seres humanos para albergar

sentimientos y creencias en relación con lo que podríamos denominar trascendencia espiritual. En el sentido más general, trascendencia significa pasar de un ámbito a otro, atravesando el límite espacial y temporal que los separa. Es un «más allá» del punto de referencia.

A nivel espiritual, la trascendencia se relaciona con aquello que está alejado del mundo natural: lo espiritual, lo inmortal, la divinidad y la esperanza de continuación de la vida tras la muerte corporal. Los seres humanos siempre hemos sentido una necesidad de buscar la verdad última de todas las cosas, aunque para ello tengamos que creer en entidades espirituales no materiales. Es como si nuestra consciencia nos proporcionara una especie de instinto religioso, quizá provocado por el miedo, la curiosidad o ambos.

Estos asuntos de naturaleza espiritual se han tratado desde la filosofía y, sobre todo, desde la religión. Pero, a partir del siglo pasado, disponiendo ya de técnicas eficaces para avanzar en el conocimiento del cerebro y de las funciones de cada área o cada núcleo cerebral, la ciencia ha tomado cartas en este asunto. En parte, con la pretensión de descubrir qué estructuras cerebrales son las que fundamentan la espiritualidad. De la misma forma que hay un centro de la sed y otro del hambre en el hipotálamo, o que la visión se genera en el lóbulo occipital, algunos científicos sugieren que podrían existir áreas cerebrales encargadas de producir el sentimiento religioso. A partir de estas hipótesis surgió una nueva rama de la ciencia, la neuroteología o neurociencia espiritual, que ha despertado un interés considerable en todo el mundo.

| | Millones | % |
|---|---|---|
| Cristianismo | 2.300 | 31,4 |
| Islam | 1.700 | 23,2 |
| Sin afiliación religiosa | 1.200 | 17,2 |
| Hinduismo | 1.100 | 15,0 |
| Budismo | 520 | 7,1 |
| Otras religiones | 450 | 6,1 |
| Judaísmo | 15 | 0,2 |

Número de creyentes en la población mundial

Valores elaborados sobre datos de la Agencia Central de Inteligencia (CIA), 2017, para una población total de más de siete mil millones de personas. Como puede observarse en la tabla, más del ochenta por ciento de la población mundial reconoce formar parte de alguna comunidad religiosa o espiritual.

La neuroteología estudia el cerebro para tratar de encontrar explicaciones físicas y neurobiológicas a las experiencias espirituales. Explora un punto de encuentro entre las experiencias espirituales y la ciencia del cerebro. La neuroteología es de naturaleza multidisciplinaria e incluye la teología, los estudios religiosos, la experiencia y práctica religiosa, la filosofía, la ciencia cognitiva, la neurociencia, la fisiología, la psicología, la neuropatología y la antropología. Cada uno de estos campos aporta sus puntos de vista particulares.

Uno de los pioneros en este tipo de estudios es el neurólogo canadiense Michael Persinger, que a principios de los años ochenta del siglo pasado alcanzó popularidad mundial con su famoso «casco de Dios». Este aparato está formado por un casco de motonieve al que se le han incorporado unos electrodos a la altura de los lóbulos temporales y parietales (justo por encima de las orejas). El dispositivo induce campos magnéticos, sutiles pero complejos, de un microtesla de intensidad. Las sesiones dirigidas por Persinger consisten en dos estimulaciones administradas durante treinta minutos en

dos fases consecutivas. Al sujeto se le aloja en una sala insonorizada, que actúa como una jaula de Faraday y le aísla de todas las radiaciones y ondas electromagnéticas, exceptuando las propias del campo magnético terrestre.

Los detractores del invento manifiestan que para provocar la estimulación magnética transcraneal se requieren campos magnéticos mucho más intensos que los empleados en el casco. Pero Persinger encuentra que hasta un ochenta por ciento de los sujetos que se sometieron al artilugio manifestaron haber experimentado diversas sensaciones de tipo espiritual y extrasensorial. Muchos declararon haber sentido que había alguien más en la habitación, otros se refieren a una presencia más concreta, como un ángel o un familiar fallecido.

Numerosas personas de cierto renombre científico se han sometido al casco de Dios. El profesor de Oxford Richard Dawkins declaró no haber sentido ninguna presencia, aunque sí un ligero mareo y un placentero estado de relajación. Otros, como la psicóloga Susan Blackmore, declararon que fue la experiencia más extraordinaria de su vida. En España lo han probado, entre otros, el psiquiatra José Miguel Gaona en el programa de televisión «Cuarto Milenio». Manifestó haber percibido sensaciones de presencias y experiencias extracorpóreas astrales: se vio fuera de su cuerpo contemplando al equipo de investigadores que controlaban su sesión. A lo largo de las páginas que siguen, iremos considerando los resultados de numerosos estudios relacionados con la neuroteología en los que se han utilizado distintos tipos de dispositivos experimentales.

# 2

# ¿CÓMO Y DÓNDE SE PRODUCE LA CONSCIENCIA?

En la actualidad coexisten numerosos argumentos para justificar las estructuras y los mecanismos que producen la consciencia. Para las personas religiosas, la consciencia es «el alma» o forma parte de ella; es la divinidad quien la ha creado y, por tanto, es la divinidad la que evidencia su razón de ser. Para la mayor parte de los científicos, la consciencia se asocia a nuestro cerebro, pero hay dos tendencias: unos intentan explicar su funcionamiento mediante la electrofisiología clásica; otros recurren a las nociones más innovadoras de la física cuántica. También hay quien considera que la consciencia puede residir en otros lugares de nuestro organismo: ¿son «conscientes» el corazón, el hígado, los intestinos, los riñones o la piel? Por último, algunos científicos opinan que una parte de la consciencia se localiza en algún lugar del universo, en una especie de nube o campo cuántico fuera de nuestro cuerpo.

## ALMA Y CONSCIENCIA

Desde sus primeros pasos como especie, el ser humano ha intuido que todo lo que tiene vida posee «algo especial» que le confiere ese atributo: la vitalidad, lo que nos diferencia de la materia inerte.

Nuestros ancestros, los cromañones, ya creían hace cuarenta mil años que algún espíritu, alma o energía les permitía moverse, crecer, reproducirse, alimentarse, agruparse o defenderse. Y esto nos lo transmitieron, incluso antes de que supieran escribir. Nos legaron las manifestaciones de su espiritualidad en las pinturas de las paredes de las cuevas o de los abrigos rocosos y en los ritos que los arqueólogos y paleoantropólogos han puesto en evidencia mediante sus excavaciones.

Todas estas expresiones artísticas, junto a muchas otras, son claras muestras del grado de espiritualidad alcanzado por nuestros ancestros; son un fruto indiscutible de la consciencia humana. No existe ningún otro animal que exhiba, de manera natural, manifestaciones parecidas.

Más tarde, con el desarrollo de la cultura y la creación de los primeros imperios, se recopilaron las leyes en códigos y se reglamentaron las religiones mediante la promulgación de los mandamientos que la propia divinidad dictaba a un elegido. Tenemos constancia escrita de que, ya desde los imperios mesopotámicos, los seres humanos creían en un alma inmortal e invocaban a dioses que eran creadores y mantenedores de todo lo que existía.

El alma se ha considerado tradicionalmente, por la religión y la filosofía, como el espíritu vital, el hálito de vida, prana, pneûma, soplo o respiración. El alma es la parte inmaterial de cada uno que llena todo nuestro cuerpo y es responsable tanto de nuestra vitalidad (movimiento y funciones corporales y mentales) como de nuestros sentimientos y consciencia. En una visión más actualizada, aquellos que creen en la existencia del

alma consideran que esta incluye el conjunto de mecanismos físicos, químicos y biológicos que, ordenados en determinadas estructuras y separados del resto del universo por una cubierta protectora (membrana, piel, pelo, pluma o escama), confieren el atributo de la vida.

Desde el punto de vista religioso, todos los seres vivos tienen un alma (anima, lo que los mueve). Esta facultad les permite atender las obligaciones de las fuerzas de la vida, como son nutrirse, reproducirse, defenderse de los peligros y asociarse. Es una creencia bastante generalizada pensar que, en los seres humanos, el alma es el asiento de la consciencia.

## LA PERSPECTIVA NEUROFISIOLÓGICA

La mayor parte de los científicos y demás especialistas consideran que el asiento de la consciencia se encuentra entre la compleja masa cerebral que encierra el cráneo. Para ellos, la consciencia es solo una facultad más que surge de las propiedades fisiológicas y de la organización estructural de determinados grupos de células cerebrales o neuronas.

Todo el mundo sabe que si recibe un fuerte golpe en la cabeza puede sufrir un desvanecimiento (una «pérdida de consciencia») a causa de un fallo global en el cerebro. El cuerpo, tendido en el suelo, inconsciente, mantiene el control vegetativo de las funciones básicas: latido cardíaco, respiración, secreción gástrica, función renal, etc. Un golpe en cualquier otra parte del cuerpo puede ocasionarnos fracturas o lesiones internas con dolor e incapacidad funcional, pero no pérdida de consciencia.

La médula espinal es un tubo flexible de tejido nervioso compuesto por millones de cables o «nervios» que conectan el cerebro con el resto del organismo y transmite información en ambos sentidos. Tras sufrir un accidente que lesione gravemente la médula a nivel del cuello, se produce una desconexión de la actividad cerebral voluntaria del resto del cuerpo (tetraplejia). El tráfico de información entre el cerebro y el resto del cuerpo se interrumpe. Los músculos no se mueven, el cuerpo está paralizado, carece de sensibilidad y su vejiga no retiene la orina; puede que le cueste respirar. Pero mantiene, sin embargo, toda su consciencia intacta. Por otro lado, algunas lesiones (quirúrgicas, traumáticas o infecciosas) que afectan a determinadas áreas cerebrales (por ejemplo, una meningitis, una fractura de cráneo o la extracción de un tumor cerebral) pueden ocasionar variados y graves trastornos de la consciencia. Todos estos datos, y otros más, sugieren que la consciencia es algo que, indudablemente, tiene que ver con el cerebro y con su normal funcionamiento.

No obstante, lo cierto es que aún no tenemos certeza sobre cómo, mediante los mecanismos electrofisiológicos que operan en el cerebro, se pueden generar los sentimientos y los pensamientos que caracterizan a la consciencia humana. A pesar de los avances tecnológicos, aún carecemos de los métodos adecuados para explorar esta misteriosa función. Las técnicas de introspección, la meditación, el psicoanálisis, la hipnosis, los procedimientos de la psicología moderna, la neurología y la psiquiatría pueden proporcionarnos datos valiosos sobre qué es capaz de hacer la consciencia, pero no sobre el mecanismo íntimo que la produce.

Hoy sabemos que el tejido nervioso funciona mediante una de las fuerzas esenciales de nuestro universo: el electromagnetismo. Las neuronas son células excitables, como lo son también las células musculares y las cardiacas. Conocemos muy bien cómo esa especie de corriente eléctrica, el impulso nervioso, interconecta todas las neuronas en nuestro cerebro y permite su funcionamiento. Este se aprovecha del cambio de polaridad eléctrica (despolarización) de las membranas de las neuronas y de sus prolongaciones (las dendritas y los axones). Estos cambios de voltaje son como corrientes eléctricas que circulan a gran velocidad por el cerebro y por todos los nervios del cuerpo e integran, en milisegundos, todas las señales necesarias para que nuestro cerebro y nuestro organismo funcionen correctamente.

El mecanismo no solo es eléctrico, también es químico. Esos potenciales eléctricos que constituyen el impulso nervioso producen en las terminaciones de las neuronas y de los nervios unas microgotas de sustancias químicas: los neurotransmisores. Además, se produce una integración de funciones entre el sistema nervioso y ese otro gran transmisor de información que es el sistema endocrino. Aquí intervienen las hormonas, las potentes substancias reguladoras que ejercen sus acciones a través de la sangre.

Con todo, este modelo neuroquímico tan complejo, que tanto ha ayudado a comprender cómo funciona nuestro cerebro y ha servido incluso para tratar con eficacia algunas de sus dolencias, es incapaz de explicar qué produce la consciencia. Los neurólogos pueden conectar detectores a distintas partes del cuerpo y medir los potenciales eléctricos somatosensoriales que se originan en nuestros nervios y son los responsables de la

conducción del impulso nervioso. También pueden colocar electrodos sobre la superficie de nuestro cráneo y detectar la actividad eléctrica de nuestra corteza cerebral mediante el electroencefalograma. Igualmente, pueden obtenerse datos interesantes (al menos para el diagnóstico clínico) utilizando las novedosas técnicas de imagen (TAC, RMN, PET) de las que hoy nos beneficiamos. Estas sirven para observar cómo en la corteza cerebral del paciente se iluminan determinadas áreas cuando le pedimos que realice operaciones mentales o que evoque a aquellas personas que ama o que detesta. Muchos de estos estudios ofrecen resultados tan dispares de unas personas a otras que resultan difíciles de valorar. Hay que tener en cuenta que los pliegues de la corteza cerebral de cada uno son tan diferentes como las huellas dactilares. La corteza cerebral muestra diferencias, incluso, entre gemelos idénticos.

Estos mecanismos se apagan en los estados alterados de consciencia por accidentes, a causa de un estado de coma o durante la anestesia. También se camufla nuestra consciencia cada día durante el sueño profundo: está activa, según indican los métodos de registro de actividad cerebral más modernos, pero se desconecta del mundo exterior. Sigue con su tarea de generar personajes, situaciones e historias a partir del material almacenado en la memoria, sobre todo en la fase REM de sueño. La diferencia es que, cuando estamos despiertos, la actividad de nuestra consciencia está determinada por la información que estamos recibiendo del mundo real. Durante el sueño, al contrario, somos libres de crear una historia sin condicionamientos físicos o sociales.

En conclusión, hoy día conocemos con detalle muchos de los mecanismos involucrados en el funcionamiento de nuestro

sistema nervioso y de su relación con el sistema endocrino, pero seguimos completamente perdidos respecto a qué estructuras cerebrales y qué funciones son responsables de ese dispositivo tan especial que es la consciencia. Como declara Christof Koch en un artículo de la revista Nature (2016), apenas sabemos nada acerca de la consciencia. Ciencias como la neurofisiología, la neurología, la neurocirugía, la psiquiatría y la psicología han conseguido aclarar casi todo el funcionamiento de nuestro cerebro, pero seguimos sin tener ni idea de dónde y cómo se produce la consciencia.

Un claro ejemplo de la confusión reinante nos lo proporcionan las actividades de la Templeton World Charity Foundation (se puede visitar su página web). Es una organización sin fines de lucro que financia proyectos de investigación sobre temas en los que coinciden ciencia, teología, filosofía y sociedad. En octubre de 2019, la TWCF aportó los primeros cinco millones de dólares, de un total de veinte, para la primera fase del proyecto que analizará las principales teorías en torno a los mecanismos de la consciencia.

## EL MODELO CUÁNTIC DE CONSCIENCIA

Los primeros avances en el conocimiento del funcionamiento del sistema nervioso llegaron de la mano de la física. A principios del siglo pasado, coincidiendo con el desarrollo de la electricidad y el electromagnetismo, algunos fisiólogos aplicaron a los nervios de animales descargas eléctricas y observaron cómo provocaban la contracción de los músculos correspondientes. También conectaron medidores de voltaje y pudieron registrar las diferencias de potencial que ocasionaba el impulso nervioso. De esa forma nació la noción

electrofisiológica del sistema nervioso. Sin embargo, como ya sabemos, la física clásica ha sido incapaz de ofrecer un modelo de funcionamiento de la consciencia. Por esto, desde que comenzó a desarrollarse la física cuántica, los científicos comenzaron a explorar sus posibilidades como herramienta para desvelar los secretos del cerebro humano y, sobre todo, de la consciencia.

El modelo cuántico del funcionamiento cerebral y la consciencia se puso de moda entre los años cincuenta y setenta del siglo pasado. Se asoció con el interés por la espiritualidad de las filosofías orientales despertado por fenómenos sociales como el movimiento hippy, los conceptos New Age, la música pop y el auge del consumo de drogas que modifican los estados de consciencia.

Quizá el libro que desencadenó este interés por explicar los fenómenos espirituales y subjetivos de la mente humana desde la física cuántica fue el de Fritjof Capra: El Tao de la física, publicado en 1975. A partir de ese momento, las librerías se llenaron de otros que desarrollaban equivalencias entre física cuántica y misticismo, y establecían relaciones entre las dimensiones más profundas de la consciencia, de la materia y del universo. Todo ello adobado con la física cuántica, el tao y el zen. Recuerdo un libro publicado por Robert M. Pirsig en 1974 que yo leía con frecuencia: Zen y el arte del mantenimiento de la motocicleta. Por supuesto, en aquella época, tenía una moto; hoy ya no tengo moto, pero aún conservo el libro. La vigencia de la temática se demuestra en que tanto ese libro como el de Capra aún se venden.

A partir de entonces se han propuesto diversas hipótesis para explicar, desde el punto de vista de la mecánica cuántica,

cómo puede generarse la consciencia, inmaterial y subjetiva, en función de lo material y objetivo del tejido cerebral.

## Algunos conceptos de física cuántica

Antes de continuar, conviene aclarar algunos conceptos fundamentales de la física cuántica, como es el caso del colapso de la función de onda, la decoherencia, la superposición de estados cuánticos o el entrelazamiento de partículas. Comprendo que estas son las típicas frases cargadas de términos enrevesados que motivarán que algunos sientan la tentación de cerrar el libro. No lo hagan; concédanme unas líneas. Soy un ignorante en cuanto a las cuestiones matemáticas de la mecánica cuántica, pero confío en desenvolverme con cierta claridad mediante ejemplos didácticos. Pido disculpas de antemano por los posibles errores.

Desde el punto de vista de la física coexisten dos mundos: el de la física clásica, la newtoniana, y el cuántico. El mundo clásico es el de todos los días, el mundo familiar en el cual predominan las leyes del movimiento de Newton, del electromagnetismo y de la física clásica. Si usted lanza una piedra a una charca, su trayectoria, velocidad y ubicación pueden predecirse por las leyes físicas. En ese mundo newtoniano, un objeto puede ser blanco o negro, estar parado o en movimiento. Aquí reina la certeza, imperan la causa y el efecto.

Cuando nos introducimos en escalas más pequeñas, las de los átomos y las partículas subatómicas, entramos a otro

mundo en el cual se aplican unas leyes físicas completamente diferentes y donde las características de los comportamientos de los objetos son mucho más difíciles de predecir. En términos de mecánica cuántica, un objeto puede ser blanco, negro o los dos colores a la vez; puede ser a la vez onda y partícula. Aquí, por el contrario, reina la incertidumbre y la probabilidad.

Ese mundo maravilloso al que accedemos cuando nos metemos dentro de un átomo es como El país de las maravillas de la física cuántica. Las partículas pueden estar en dos lugares o estados al mismo tiempo. Esto es a lo que se llama superposición cuántica. Las partículas y los átomos pueden estar en lugares múltiples o actuar como ondas, difuminadas como probabilidades, más que ser partículas bien definidas con ubicaciones o trayectorias precisas. Ya les digo, es el mundo de Alicia de Lewis Carroll.

Lo extraordinario de este mundo cuántico es que, si lo alteramos de alguna manera (por ejemplo, observándolo), deja de ser mágico (cuántico) y se convierte en un mundo normal y aburrido (newtoniano) como en el que normalmente vivimos. Hay un ejemplo bastante simple que, a pesar de no ser estrictamente cuántico, nos puede servir para entenderlo: una moneda tiene dos bases: cara o cruz. Si la lanzamos, mientras está girando en el aire es como si fuera cara y cruz a la vez, solo depende de la probabilidad que caiga de una u otra manera: es como la mecánica cuántica, que permite que pueda existir a la vez una cosa y la contraria. Pero si la detenemos sobre el dorso de la mano, es decir, la observamos, deja de existir esa indeterminación (colapsa el giro de la moneda) y se muestra bien como cara o bien como cruz.

En definitiva, cuando un sistema cuántico es conscientemente observado o medido se altera esa superposición de múltiples posibilidades o de múltiples estados coexistentes probables. Cuando eso sucede, los físicos cuánticos dicen que la función de onda de probabilidad cuántica colapsa. El sistema deja de comportarse de manera cuántica para hacerlo de manera newtoniana. Esto tiene unas implicaciones muy interesantes que luego abordaremos. Por ejemplo, a nuestro alrededor ocurren fenómenos cuánticos probabilísticos, indeterminados, que solo adquieren entidad real cuando los observamos mediante nuestros sentidos.

Los estados cuánticos, los regidos por las leyes de la física cuántica, son muy frágiles. Cualquier interacción con el entorno los altera. Solo pueden persistir en sistemas compuestos por una o pocas partículas elementales como electrones, fotones o algún átomo, o sistemas de muchas partículas. Además, requieren de condiciones muy especiales de aislamiento y de temperaturas extraordinariamente bajas.

Un ejemplo: el espín (giro) de un electrón tiene cierta probabilidad de girar hacia la derecha o hacia la izquierda. Dada su fragilidad, cualquier interacción con el entorno puede modificar sus propiedades: se pierde la coherencia cuántica del sistema, proclaman solemnemente los especialistas. Si, mediante algún aparato, realizamos una medida del valor del espín, esta nos señalará que gira hacia la derecha o que lo hace hacia la izquierda, pero no las dos a la vez. A partir de esa observación, el electrón seguirá con el valor de espín que haya dado la medida. Es decir, si la medida determina que gira hacia la derecha, ya no hay ninguna probabilidad de que gire a la izquierda.

Los estados cuánticos son tan delicados que los experimentos requieren unas condiciones extraordinarias y solo pueden realizarse en laboratorios muy especializados. El simple hecho de hacer una medida, o sea, de introducir un aparato de medida en el sistema y utilizarlo, modifica el estado cuántico (decoherencia). Precisamente este es uno de los grandes retos de los ordenadores cuánticos, el de protegerlos de la decoherencia. Si buscan en Internet verán algunos prototipos de ordenadores cuánticos, como el de IBM. Hoy, uno de estos ordenadores experimentales ocupa una habitación grande llena de artilugios, todos a temperaturas bajísimas y condiciones especiales para evitar la decoherencia del sistema.

Es como si los alocados personajes de El país de las maravillas se convirtieran en personas serias, previsibles y aburridas en cuanto cotilleamos por un agujerito para ver qué están haciendo. La llamada interpretación de Copenhague, denominada así en referencia al físico Niels Bohr y a su instituto de física de la capital danesa, preconiza que la realidad física de las partículas subatómicas no existe antes de la observación (la medición mediante algún detector), sino en el instante de la observación, que es cuando se produce el colapso de la función de onda. Proclama que lo que se observa con los experimentos de laboratorio no es lo que la naturaleza realmente es. Se podría decir que, en cierta forma, sería como si un antropólogo fuese a convivir con una tribu aislada en algún lugar remoto de una densa selva con la intención de estudiarla. En cuanto el antropólogo comienza a realizar sus investigaciones (a tomar fotos, a tomar medidas a los miembros de la tribu, a interaccionar con ellos), el comportamiento de estos nativos deja de ser como era antes de la llegada del

científico. Vemos que la decoherencia no solo ocurre en la física cuántica: es bastante frecuente que la observación experimental de un fenómeno altere su comportamiento natural.

El mundo de la física cuántica es un terreno complicado, difícil de entender por los profanos, entre los que me incluyo. Solo quería transmitirles la sensación de la enorme complejidad y misterio que envuelve a todo lo relacionado con este mundo de la física de lo minúsculo. Pero todas esas palabras o expresiones extrañas como decoherencia, colapso de la función de onda y otras más que ya veremos contienen una potente realidad: la mayor parte de esos artilugios electrónicos que hoy nos resultan indispensables, incluidos el ordenador con el que escribo estas líneas, no serían posibles sin la física cuántica y sus extraños fenómenos.

## El cerebro como un ordenador cuántico

Cuando comenzó a popularizarse la informática y todas las casas se llenaron de ordenadores personales, numerosos científicos y divulgadores de la ciencia intentaron utilizar los fundamentos de la computación para explicar el funcionamiento del cerebro, en concreto, en lo relativo a la consciencia.

Pero los expertos sabían que la consciencia funciona de una manera muy diferente a como lo hace un ordenador convencional. Un profesor de matemáticas y física cuántica de la Universidad de Oxford, y desde 2020 premio Nobel de Física,

sir Roger Penrose, afrontó el problema en un libro publicado en 1989 titulado La nueva mente del emperador. En él, Penrose argumenta que el cerebro humano es mucho más sofisticado que una mera computadora biológica; se aproxima más a lo que en un futuro será un computador cuántico. El cerebro no solo opera en sistemas binarios (bits) de encendido y apagado o de unos y ceros, sino que trabaja con mecanismos cuánticos de computación (qubits o cúbits), lo que los técnicos llaman superposición de estados cuánticos.

Los ordenadores actuales convencionales trabajan con algoritmos, es decir, mediante un conjunto ordenado de operaciones sistemáticas que permite hacer un cálculo y hallar la solución a un tipo de problema. Para un computador como el que estoy utilizando, dos y dos son siempre cuatro. Pero la consciencia humana utiliza un mecanismo no algorítmico: puede que a un cerebro humano no siempre interese que dos y dos sean cuatro. Serán cinco si evoca la abundancia en la que vivió en el pasado, cuando gozaba de un trabajo bien remunerado, y pensará en uno si imagina el oscuro futuro de paro laboral al que se enfrenta. Por lo tanto, dado que el cerebro humano es capaz de generar pensamientos de manera no algorítmica, un computador convencional no puede simular íntegramente la mente humana. Una computadora solo es capaz de simular (¡y con ventaja!) las actividades intelectuales de nuestra mente, como jugar al ajedrez o resolver ecuaciones, pero no puede generar sentimientos, pensamientos, añoranzas del pasado ni sueños de futuro.

¿Puede el cerebro funcionar como un ordenador cuántico? Esto es lo que están abordando el físico teórico de la Universidad de California Matthew Fisher y su equipo dentro

del proyecto de investigación Quantum Brain Project. Un ordenador clásico procesa y almacena la información en bits, es decir, en secuencias de unos y ceros (recordemos: o sale cara o sale cruz). En un ordenador cuántico la información se guarda en qubits. Un qubit es una superposición de estados cuánticos, o lo que es lo mismo: las secuencias pueden valer uno, cero o ambos a la vez (la moneda aún está rotando en el aire).

La hipótesis sobre la que trabaja el equipo de investigación de Matthew es sobre los qubits bioquímicos que podría contener el ordenador cuántico cerebral. Estos podrían ser, por ejemplo, los átomos de fósforo, uno de los elementos más abundantes del cuerpo humano y, por supuesto, de las neuronas. ¿No le daban a usted fósforo, de pequeño, durante los exámenes? El funcionamiento cuántico del fósforo reside en las características del espín o estado de rotación del átomo de fósforo y su entrelazamiento (entanglement) con los espines de otros átomos de fósforo dentro de una misma molécula orgánica (muchas moléculas en nuestro organismo pueden albergar muchos átomos de fósforo).

El entrelazamiento es ese fenómeno de la física cuántica por el cual dos partículas o dos átomos separados, incluso por miles de kilómetros de distancia, se comportan como si permanecieran conectados. Este fenómeno se denomina paradoja EPR o paradoja de Einstein-Podolsky-Rosen y ya se está empleando en utilidades prácticas. La comunicación instantánea entre los átomos de fósforo, a través de sus estados de rotación, podría suponer un modo de procesamiento de información cuántica en el cerebro, sugieren los autores del estudio. Otra de las dudas es acerca de cuál es la estructura celular de las neuronas que podría albergar los átomos de

fósforo que protagonizan estos fenómenos cuánticos. Los investigadores citados apuestan por las mitocondrias de las neuronas, que son las encargadas de procesar grandes cantidades de moléculas de fosfato dentro de su actividad metabólica.

## Los microtúbulos cerebrales

Algunos investigadores están analizando otras posibilidades. Una de las propuestas más prometedoras es la que viene liderando desde hace veinte años el inusual tándem de científicos formado por Stuart Hameroff, un médico anestesista estadounidense, y el Nobel británico sir Roger Penrose, físico y matemático de Oxford al que ya hemos presentado.

El doctor Hameroff, médico anestesista y profesor de anestesiología, se interesó en el mecanismo por el cual los anestésicos generales suprimían la consciencia. Son sustancias que cuando las inhalamos o nos las inyectan hacen que perdamos la consciencia y no sintamos dolor, a pesar de que nos abran la barriga y toqueteen nuestros intestinos o nos taladren un hueso para colocar un tornillo. El doctor Hameroff sabía que los gases utilizados normalmente en anestesia general afectaban a unas estructuras moleculares que abundan en el interior de las neuronas: los microtúbulos. A partir de ese momento inició un intenso estudio sobre su posible implicación en la consciencia.

Los microtúbulos son unas estructuras microscópicas que llenan por completo el interior de las neuronas y de la mayor

parte de todas las células que existen. Hay excelentes imágenes en Internet. Al parecer, los microtúbulos cumplen dos misiones fundamentales: por una parte, sirven de armazón (citoesqueleto) o soporte estructural que mantiene la forma de la célula. Por otra, son un mecanismo para la transmisión de información por el interior celular. Estas estructuras, por ejemplo, son las que proporcionan la posibilidad de desarrollar ciertos modelos de conducta y cognición a los microorganismos unicelulares.

Los microtúbulos son cadenas moleculares cilíndricas compuestas por patrones repetitivos de una proteína, la tubulina, que puede plegarse en dos conformaciones: abierta y cerrada. Estas proteínas están continuamente vibrando y reordenándose. Entre los microtúbulos existen unas proteínas, las MAP (Microtubules-Associated proteins) cuya función es poner orden en el comportamiento de los microtúbulos. Si mirases dentro de una sola neurona, verías cientos de microtúbulos compuestos de unos cien millones de subunidades de proteína tubulina, las neuronas están realmente abarrotadas de ellos. La tubulina está continuamente abriéndose o cerrándose en ciclos que suceden en el rango de nanosegundos (la milmillonésima parte de un segundo). Gracias a estas propiedades, los microtúbulos podrían actuar como elementos estructurales de computadores cuánticos a escala molecular relacionados con la inteligencia y la consciencia.

El cerebro no consiste solo en millones de neuronas interactuando unas con otras, sino que cada neurona es en sí misma increíblemente compleja y podría desarrollar algún proceso básico de computación relacionado con la consciencia. En vez de registrar cada neurona como un solo bit en el

computador del cerebro (uno o cero, disparo o reposo, cara o cruz), la actividad microtubular combinada dentro de una sola neurona añadiría mil trillones de operaciones por segundo al poder computacional de una sola célula. Este modelo aumenta la complejidad del cerebro enormemente. Y esta enorme complejidad podría ser el asiento de la consciencia.

El único problema de este modelo es que el cerebro es un entorno poco apropiado para que se puedan mantener las condiciones que requiere el mundo cuántico. Los detractores de la hipótesis de los microtúbulos como asiento de la consciencia aducen que en las condiciones cerebrales se produciría el colapso de la función de onda y la decoherencia por interacción con el entorno. Esto, en la jerga oficial de la mecánica cuántica, se denomina reducción subjetiva. De manera simplificada, de nuevo: es la supresión (reducción) del mundo cuántico cuando alguien (un sujeto, una mente, un aparato de medida) lo observa.

## Teoría de la reducción objetiva orquestada

En 1994, Penrose propuso la hipótesis de que un sistema cuántico podría autocolapsarse sin necesidad de ser observado. A esta reacción, en oposición a la jerga oficial, la llamó reducción objetiva. Al parecer, el desencadenante automático de este colapso sería la gravitación cuántica y se refiere a que cualquier proceso energético, a causa de la relatividad de Einstein, induce una deformación gravitacional en el espacio-tiempo de su entorno. Un sistema cuántico se puede mantener

en el tiempo hasta que la diferencia gravitatoria entre los dos estados es de tal magnitud que ocasiona que el sistema colapse espontáneamente.

Hameroff y Penrose utilizaron esta idea para desarrollar una teoría que explicara cómo se genera la consciencia subjetiva en el cerebro. Sugerían que estos microtúbulos son canales para la transferencia de información integrada por mecanismos cuánticos y que son los responsables de la consciencia. La clave del autocolapso residía en las MAP, por eso a su teoría la denominaron Orchestrated objective reduction (Orch OR) Theory o teoría de la reducción objetiva orquestada (por las MAP).

Ya hemos aclarado que fenómenos como la superposición cuántica podían colapsar mediante la observación consciente, pero ¿qué pasa con un sistema que no es observable? ¿Qué ocurre con la actividad cuántica dentro del cerebro humano? Penrose propuso que, en tal caso, una vez que la función de onda procede hasta un cierto punto, autocolapsa y cuando esto ocurre, se origina un quantum o «momento de consciencia». En otras palabras, Penrose argumenta que la consciencia no causa el colapso de la función de onda, sino que sugiere que la consciencia es la consecuencia de ese colapso espontáneo o, al menos, de un tipo especial de colapso. Este es un colapso cuántico libera unidades fundamentales de despertar de consciencia (quantums) en una amplia gama de intensidades, frecuencias y calidades.

Los procesos microtubulares podrían estar conectados con las membranas neuronales y con sus mecanismos de generación y transmisión de los impulsos nerviosos. Esto permitiría que fuéramos capaces de «percibir» dentro de nuestro cerebro la

actividad consciente. Los qubits generados en las neuronas serían interpretados por cada área del cerebro al que fueran conducidos (luz, sonido, olor, sabor, tacto, ira, pena, amor, alegría, añoranza, etc.) y la integración de todos ellos generaría una consciencia útil, de la misma forma que un ordenador convencional transforma las series interminables de unos y ceros que le llegan en imágenes, sonidos e información.

Otro de los argumentos de los detractores de estas teorías es que los microtúbulos son estructuras muy grandes, demasiado voluminosas, formadas por miles de átomos, lo que sugiere que no podrían albergar fenómenos cuánticos. Sin embargo, en la actualidad se está trabajando en lo que se llama computación cuántica topológica, que precisamente admite estructuras tan grandes como los microtúbulos. En septiembre de 2017 tuvo lugar una reunión mundial para tratar el estudio de este tipo de cuestiones en Miraflores de la Sierra, Madrid.

El modelo hipotético del que hablamos es muy discutido y es objeto de estudio por diferentes grupos de investigación en todo el mundo, que ya han demostrado coherencia cuántica en algunos procesos biológicos como la fotosíntesis de las plantas, los sistemas de navegación de las aves migratorias e incluso nuestro sentido del olfato. Algunos grupos han probado la realidad de las vibraciones cuánticas de microtúbulos en el cerebro. Estudios sobre la anestesia general corroboran que los anestésicos más comunes inducen un estado de no consciencia al actuar sobre los microtúbulos neuronales.

Los nuevos documentos de Penrose y Hameroff actualizan su teoría, aclaran el concepto de qubits y los hacen coincidir con estructuras helicoidales en los enrejados de microtúbulos.

Se han revisado las veinte predicciones de su teoría, publicadas en 1998, de las cuales seis han sido confirmadas y ninguna ha podido ser refutada todavía. Desde el punto de vista psicológico, esta teoría abre nuevas puertas a tratamientos muy diferentes a los utilizados actualmente para aliviar algunos trastornos de consciencia. Por ejemplo, se cree que se podría mejorar el estado de ánimo (en, digamos, pacientes con Alzheimer o con lesiones cerebrales) alterando las vibraciones de los microtúbulos con una estimulación cerebral breve, haciendo uso de, por ejemplo, ultrasonidos transcraneales, algo similar a lo descrito para el «casco de Dios».

## La sincronía gamma

La sincronía gamma fue descubierta por Wolf Singer en 1980 mientras experimentaba con aparatos muy sensibles de registro del electroencefalograma. Con estos detectores de uso clínico se obtienen unos registros de líneas onduladas que corresponden a las ondas cerebrales delta, alfa, theta y beta. Estas indican impulsos eléctricos en el cerebro que van desde cero hasta cerca de treinta hercios y son las que se utilizan para el diagnóstico de alteraciones como la epilepsia.

Pero Singer descubrió una frecuencia más alta (que va de treinta hasta más de noventa hercios) perfectamente organizada, que llegó a ser conocida como la sincronía gamma. Esta sincronía eléctrica perfecta es el mejor indicador de la existencia de una base neural de la consciencia en el cerebro. En el modelo de Hameroff y Penrose la sincronía gamma evidenciaría estados de colapso cuántico que ocurrirían

cuarenta o más veces por segundo entre redes organizadas de microtúbulos en el cerebro.

Por ejemplo, si alguien huele una rosa, detectará esta sincronía en la corteza olfatoria, la parte del cerebro que tiene que ver con el olfato. Si usted está teniendo una experiencia visual, va a percibir una sincronía gamma en las cortezas visual y frontal; en lo relativo al placer sexual, aparece en una parte del cerebro llamada núcleo accumbens. La sincronía gamma puede estar en cualquier parte del cerebro, en cualquier momento, y, ciertamente, se correlaciona con la consciencia. Esto sugiere, de nuevo, que nuestra consciencia es realmente una secuencia de patrones discontinuos. De igual manera que sucede con los fotogramas de las películas, el funcionamiento de nuestra consciencia parece continuo porque las activaciones suceden con rapidez.

La frecuencia de eventos conscientes podría aumentar de velocidad en estados alterados de consciencia, en situaciones de gran peligro para la persona o de gran tensión. Al generar más momentos conscientes por segundo, la percepción haría enlentecer todo lo que nos rodea. Justo como las películas rodadas a tiempo real que, más tarde, se pasan a cámara lenta: vemos detalladamente cómo la bala que ha disparado el asesino vuela hacia el corazón del agente secreto. En la vida real sería similar a lo que sucede cuando se nos va el coche y comienza a deslizarse sobre el asfalto. La sensación que describen los supervivientes es que el tiempo parece detenerse, que el mundo se mueve a la mitad de la velocidad de lo usual. Esto podría deberse a que el rango de sincronía gamma está cambiando de cuarenta a ochenta hercios. Nuestra consciencia está rodando la escena de riesgo que estamos viviendo a alta velocidad, lo que

nos da más oportunidad de encontrar la forma de reaccionar y de sobrevivir. Luego, al evocar lo sucedido, pasamos esas imágenes a la velocidad normal de cuarenta hercios, de manera que, ahora, las percibimos como «a cámara lenta».

También se han observado cambios en la velocidad de la sincronía gamma en monjes durante sus prácticas de meditación. Hace unos años, el Dalai Lama envió algunos de sus mejores meditadores a un laboratorio de investigación en Wisconsin. Encontraron que, mientras meditaban, los monjes tenían la sincronía gamma más alta jamás registrada. Estaban operando a entre ochenta y cien hercios, mientras que los sujetos que servían de controles en estos estudios lo hacían a cuarenta. Incluso antes de sentarse a meditar, los monjes ya mostraban un nivel inusualmente alto de sincronía gamma. Años de meditación habían cambiado sus cerebros, de modo que estaban normalmente en esta frecuencia gamma de alto rango. Este tipo de estudios sugieren que las personas capaces de operar a ochenta hercios disfrutan de una experiencia consciente más rica y más intensa que el común de las personas.

## LA CONSCIENCIA EXTRACEREBRAL

Puede que no toda la consciencia se produzca en el tejido cerebral. Algunos científicos y pensadores de diversas escuelas filosóficas proponen que el cerebro no es el único asiento de la consciencia, sino que esta puede también generarse en otros lugares del cuerpo.

Uno de los órganos más significativos en relación con estas teorías es el corazón. La tradición y el lenguaje coloquial atribuyen a esta víscera las peores y las mejores consecuencias

de nuestros sentimientos: «Cuando supe la noticia me dio un vuelco el corazón», «Te amo con todo mi corazón», «Tuve una corazonada», decimos que alguien tiene «buen corazón» o «un corazón de piedra». Estas y otros cientos de expresiones similares reflejan una de las consecuencias más comunes de las emociones y los sentimientos: la modificación del funcionamiento del corazón y la percepción de tales alteraciones emocionales (taquicardias, extrasístoles).

El corazón está constituido por células excitables como las neuronas del cerebro y contiene más de cuarenta mil neuronas pertenecientes al llamado sistema nervioso autónomo. Produce neurotransmisores y secreta hormonas que le podrían permitir desarrollar funciones autónomas como percibir, aprender, recordar, pensar o sentir por sí mismo o en colaboración con los centros cerebrales con los que el corazón está conectado mediante varias vías de información.

La primera conexión entre el corazón y el cerebro es neurológica. Aunque nos resulte raro, el corazón envía más datos al cerebro de los que recibe, lo que lo convierte en el único órgano del cuerpo con autonomía para inhibir o activar determinadas partes del cerebro, influyendo, de este modo, en nuestra percepción de la realidad. Las señales neuronales que llegan al cerebro desde el corazón pueden afectar a nuestras emociones.

Una segunda conexión se realiza a nivel bioquímico. El corazón es el encargado de producir el péptido natriurético atrial (ANP), una hormona fundamental para garantizar la homeostasis del cuerpo. Pero el péptido ANP no se detiene ahí, ya que uno de sus efectos es inhibir la producción de la

hormona del estrés y producir y liberar oxitocina, conocida como «la hormona del amor». Es posible que ahí resida la popular conexión entre el sentimiento amoroso y la víscera cardiaca.

La tercera conexión, y no menos sorprendente, es biofísica. A través del ritmo cardíaco y sus variaciones, el corazón envía mensajes eléctricos al cerebro y al resto del cuerpo. El campo electromagnético del corazón es uno de los más potentes, cinco mil veces más que el del cerebro. Sus ondas tienen un alcance de dos a cuatro metros, de forma que todos los que nos rodean reciben la información energética de nuestro corazón. Esto es lo que permite poder registrar la actividad eléctrica cardiaca mediante electrocardiograma. Hay quien propone que los electrones que tienen las células cardiacas a su alrededor podrían producir ondas de muchos tipos, capaces de guardar en su memoria y difundir esta sabiduría desde el corazón al cerebro o fuera del cuerpo.

¿Quién sabe si las neuronas cardíacas tienen una función más allá de la de simples células nerviosas que rigen la contracción del corazón y su sincronización con las necesidades corporales? El doctor José María Caralps, cirujano cardiaco y autor del primer trasplante realizado en España en 1984, manifiesta que el corazón es el órgano más carismático y fascinante del ser humano. Afirma que es muy probable que genere sus propios sentimientos y emociones, cuyo transmisor es el cerebro. Sin embargo, muchos científicos opinan que el corazón, a pesar de tener sus propias neuronas, no puede generar sentimientos por sí mismo, no puede crear estados de consciencia, aunque sí padecer sus efectos: taquicardias, extrasístoles, fibrilaciones, paradas cardiacas, etc.

La única constatación objetivable de que, con las debidas reservas, el corazón puede albergar parte de nuestra consciencia viene de algunos testimonios de personas que han recibido un trasplante cardiaco. Todo comenzó por las experiencias de Claire Sylvia, una mujer estadounidense (ya fallecida) a la que trasplantaron un corazón y un pulmón en 1998 y cuyas experiencias personales plasmó en un libro titulado Un cambio de corazón: una memoria. En este ensayo, Sylvia relata cómo algunos de sus gustos cambiaron tras el trasplante. Odiaba la cerveza, el pollo frito y el pimiento verde, alimentos que comenzaron a gustarle tras el trasplante. Más tarde descubrió que eran la bebida y comida preferidas de su donante.

También está documentado el caso de la francesa Charlotte Valandrey, afectada de sida que requirió un doble trasplante de corazón y pulmón en 2003. A partir de entonces comenzó a sufrir pesadillas acerca de un accidente de coche, pero no era ella la que conducía, era otra mujer joven. Llovía mucho, ella tenía sangre por todo el cuerpo. Acabó sabiendo que su donante era una joven embarazada que corría en coche hacia el hospital a causa de un adelanto inesperado del parto. También reflejó sus experiencias en un libro y una serie de televisión. A raíz de este testimonio proliferaron otros casos similares narrados por otros pacientes trasplantados de corazón, los cuales, a partir de su recuperación, comenzaban a sentir sensaciones y gustos que no reconocían como propios.

El neuropsicólogo Paul Pearsall fue un investigador pionero en el estudio de las personas receptoras de un trasplante cardíaco a través de los recuerdos de su donante. Estudió con

detalle diez casos de trasplantados de corazón. Todos ellos comunicaron que, tras la cirugía, habían experimentado cambios en sus preferencias por la comida, la música, el arte o el sexo, aficiones e incluso inquietudes profesionales. Hay una anécdota curiosa, con cierto tufillo racista. Uno de los trasplantados manifestó su repentina afición por la música clásica, que antes detestaba. Los investigadores no se lo explicaban, ya que su donante era un joven negro, del que se intuía que sus aficiones no irían más allá del rap o ritmos similares. Pero la sorpresa llegó cuando averiguaron que aquel joven negro había sido en vida un virtuoso del violín.

Pearsall sugiere que el corazón almacena información en un formato electromagnético que nos conecta con los demás y con el mundo que nos rodea. Sus teorías explican por qué muchos trasplantados empiezan a manifestar recuerdos y aspectos de la personalidad de los donantes, aunque no todas las personas trasplantadas experimentan estos fenómenos. Pearsall lo explica tomando como símil la facilidad para escuchar desde un aparato de radio una determinada emisora: la sensibilidad del cuerpo del receptor ha de estar sintonizada energéticamente con la del donante.

Otro órgano al que se le atribuye un papel muy importante en la consciencia es el intestino: la consciencia intestinal. El intestino es otro órgano que contiene muchas neuronas que elaboran neurotransmisores y hormonas que segregan a la sangre y van a influir en otros lugares del organismo, incluido el propio cerebro. Además, los más de doce metros de intestino que posee el ser humano están llenos de bacterias que metabolizan parte de los alimentos que consumimos. Algunas sustancias derivadas de este proceso metabólico son

reabsorbidas por el propio intestino y mediante la sangre llegan al cerebro, donde pueden influir en su funcionamiento.

Uno de los promotores de la importancia de nuestros intestinos en la consciencia y en los problemas ocasionados por nuestro cerebro es el doctor Emeran Mayer, gastroenterólogo profesor de la Universidad de California, en Los Ángeles, y codirector del Centro de Investigación de Enfermedades Digestivas. Divulgó sus estudios en un libro que se publicó en español en 2017 con el título Pensar con el estómago: cómo la relación entre digestión y cerebro afecta a la salud y el estado de ánimo. Es curioso que este investigador actual remeda en su título uno de los consejos que Don Quijote da a Sancho: «Recuerda que la salud de todo el cuerpo se fragua en la oficina del estómago».

Para Mayer, el intestino es nuestro segundo cerebro. Problemas como la ansiedad, la depresión o el bienestar pueden originarse en el intestino. Por ejemplo, el Prozac y otros medicamentos antidepresivos pueden actuar tanto en el intestino como en el cerebro. Estos fármacos combaten la depresión aumentando los niveles de serotonina. Hay que tener en cuenta que el 95 % de la serotonina del organismo se encuentra en el sistema digestivo. Podría ser que esos fármacos estimularan la producción de serotonina en el intestino y cambiaran las señales químicas que se envían por el gran nervio vago desde el intestino al cerebro.

Por estas razones, cualquier cambio en nuestra conducta o en nuestro estado de ánimo puede estar influenciado por nuestras bacterias intestinales, capaces de producir sustancias parecidas a los neurotransmisores que pueden absorberse, pasar

a la sangre y actuar en el cerebro. También afectarían a nuestro rendimiento físico o a nuestra inclinación hacia determinadas actividades físicas o intelectuales, incluso nuestros patrones de sueño. Los problemas intestinales influencian nuestro estado de ánimo, nuestra actividad, nuestro estado emocional y nuestros sentimientos; eso es indudable.

## LA CONSCIENCIA CÓSMICA

Stanislav Grof es en la actualidad profesor del Departamento de Filosofía, Cosmología y Consciencia en el Instituto de Estudios Integrales de California. En su libro La mente holotrópica escribió que, después de tres décadas de investigación sistemática de la consciencia humana, había llegado a una conclusión que la mayor parte de los psiquiatras y de los psicólogos tradicionales encontrarían poco verosímil, cuando no francamente increíble. Estaba convencido de que la consciencia es algo más que un mero subproducto accidental de los procesos neurofisiológicos y bioquímicos que tienen lugar en el cerebro humano. En su opinión, la consciencia es la expresión y el reflejo de una inteligencia cósmica que impregna la totalidad del universo y la existencia entera. No solo somos animales altamente evolucionados que disponen de computadores biológicos alojados en el interior del cráneo, sino que también somos campos de consciencia ilimitados que trascienden el tiempo, el espacio, la materia y la causalidad.

Grof siempre ha defendido que no existe ninguna prueba científica que asegure que en el cerebro se genere la totalidad de la consciencia. Por el contrario, existen observaciones rigurosas que demuestran que, bajo ciertas circunstancias, la consciencia puede funcionar independientemente del cerebro.

Se refiere a la consciencia deslocalizada, concepto que abordaremos más adelante.

Otras teorías que conectan con las de Grof son las del eminente físico teórico David Bohm, antiguo colaborador de Einstein y miembro de la Royal Society of London. Este físico se inspiró en la holografía (técnica para obtener imágenes tridimensionales con rayos láser) para crear un modelo de universo que englobara las múltiples paradojas de la física cuántica. Según Bohm, toda la realidad está inseparablemente conectada. En su libro La totalidad y el orden implicado demuestra mediante las matemáticas que ningún objeto puede existir con independencia de otro. Para Bohm, el mundo que captamos a través de los sentidos y del sistema nervioso, con o sin ayuda de instrumentos científicos, solo representa un pequeño fragmento de la realidad. Desde su punto de vista, lo que nosotros percibimos constituye el «orden desplegado» o «explicado», un aspecto parcial de una matriz mayor a la que denomina «orden implicado» o «plegado». En otras palabras, lo que nosotros percibimos como realidad es similar a la proyección de una imagen holográfica procedente de una matriz superior. Más adelante insistiremos sobre este interesante asunto.

# 3

# EL ORIGEN DE LA CONSCIENCIA

Se produzca en el cerebro, en el corazón o en alguna región misteriosa del universo, la consciencia es algo que existe, que está ahí cumpliendo una función. Pero ¿de dónde procede esta facultad tan exclusiva del ser humano? El origen de la consciencia es otro gran misterio y hay respuestas para todos los gustos. Nos vamos a referir a tres opciones fundamentales según los criterios actuales. Una de ellas, la que considera correcta la mayor parte de la población, es la que podríamos denominar la «opción divina». En segundo lugar, consideraremos la alternativa científica, que se basa, sobre todo, en la teoría de la evolución biológica y la evolución cultural. Y, por último, al final del capítulo, esbozaremos una de las atrevidas posibilidades que se está poniendo de moda en los últimos años: el origen extraterrestre de la consciencia.

## LA OPCIÓN DIVINA

El modelo más antiguo y el aceptado por la mayor parte de la población del planeta es lo que podríamos denominar «el modelo divino» del origen de la consciencia. Es decir, Dios, o la entidad correspondiente, insufla a cada criatura que nace la consciencia, alma, prana, espíritu o como lo queramos llamar.

Todas las religiones «del libro», llamadas así porque tienen una estrecha relación con la Biblia (judaísmo, cristianismo e islam), consideran que el alma surge porque Dios, Yahveh o Alá la otorga a cada ser humano. En el Génesis 2:7 se dice: «Formó, pues, Jehová Dios al hombre del polvo de la tierra, y alentó en su nariz soplo de vida».

Hay otras opciones, por ejemplo, la que propuso Platón en su Fedón. Este declara que las almas han existido siempre, desde el principio de los tiempos, almacenadas en esa especie de depósito, de armazón, que es el cuerpo, donde se introduce cada una de ellas en el momento del nacimiento. Esta prisión corporal y temporal es como un castigo o prueba a la que se somete el alma. La liberación llega con la muerte. Es decir, para algunos filósofos griegos, el alma se ve obligada a cargar con un caparazón mortal a lo largo del periodo determinado que constituye la vida.

El hinduismo, que tiene como fundamento los Vedas, considera que las almas son emanaciones de una sola entidad que es el Alma del Mundo. El alma como el ser que por naturaleza es eterno, que ni nace ni muere, que no tiene ni principio ni fin. Esta alma se transmigra desde un cuerpo que muere a otro que nace, la llamada «la rueda de samsara». El karma es lo que cada cual tiene que vivir necesariamente para aprender de la vida, para que en otra reencarnación pueda llegar a ser mejor persona. Si se ha llevado una vida correcta, al morir, la persona se reencarnará en una vida superior. Si uno no se ha portado de manera adecuada, se reencarnará en una forma de vida inferior. Buda dice que para salvar el alma hay que alcanzar el estado del nirvana, que es el estado más alto de armonía.

En resumen, casi todas las religiones, con algunos matices, suponen que la deidad infunde un soplo, un aire, una energía, algo que activa el cuerpo y le confiere el atributo de la vida hasta que este se pierde con la muerte. El alma se localiza en todo el cuerpo, es el mismo cuerpo en movimiento. Y, por supuesto, nunca muere.

## LA EVOLUCIÓN DE LA CONSCIENCIA

Desde el punto de vista de la biología, la consciencia es fruto de los mecanismos que operan en el proceso de la evolución biológica y que a lo largo de millones de años permitieron dotar a una especie animal (Homo sapiens) de unas ventajas adaptativas tan eficaces y convenientes que se han potenciado hasta nuestros días.

La consciencia es una adaptación biológica, una mejora portentosa que favoreció una mejor nutrición y permitió la reproducción en las condiciones difíciles que impusieron tanto la bipedestación como el propio aumento del tamaño del cráneo. Mejoró las condiciones de defensa frente a los peligros externos e internos y promovió la socialización y la evolución cultural que ha dominado en la última etapa de nuestra evolución. En mi libro Homo climaticus se aborda con cierto detalle este asunto de la evolución del cerebro en la especie humana.

Como vimos antes, desde el punto de vista estrictamente científico, se supone que la consciencia es un producto (directo o indirecto) de la actividad del cerebro humano. Por ello, si se quiere abordar el problema de cómo pudo surgir nuestra consciencia a lo largo de la evolución de nuestra especie, hemos

de resolver cómo procedió la evolución sobre los tres factores implicados en el asunto, que son susceptibles de análisis científico: el aumento del tamaño del cerebro; el aumento en la complejidad estructural y funcional del encéfalo, y las manifestaciones externas de la consciencia.

## El tamaño cerebral

Tenemos un cerebro más grande que lo que cabría esperar para un simio; nuestra neocorteza cerebral es tres veces mayor que la que se corresponde con nuestro tamaño corporal. Un cerebro humano contiene alrededor de cien mil millones de neuronas (y diez veces más de células gliales, que cumplen también importantes funciones) interconectadas unas con otras en redes muy complejas que suman más de cien mil kilómetros de cableado neuronal.

El tamaño del cráneo (y del cerebro que alberga) varía mucho dentro de una misma especie en función del entorno, de la edad del individuo, del sexo y del tamaño corporal. El volumen cerebral de un adulto actual puede oscilar entre 1.300 y 1.500 cm3.

Nuestra línea evolutiva se separó del resto de simios hace aproximadamente siete millones de años. Si consideramos nuestro propio género, el Homo, encontramos una amplia variedad de especímenes. Comienza con Homo habilis, de unos dos millones y medio de años de antigüedad y con una capacidad craneal de 500 a 600 cm3. Luego aparecen una serie de especies de Homo erectus que emigran de África y

colonizarán Asia y Europa, dando lugar a diversas especies con diferentes denominaciones taxonómicas y capacidades craneales entre los 700 y los 1.000 cm3. Hace unos seiscientos mil años, encontramos especies del género Homo, tanto en África como en Europa, con capacidades craneales que superan ya los 1.000 cm3. Algo más tarde, Homo antecessor, Homo rhodesiensis y Homo heidelbergensis tendrían ya capacidades craneales entre 1.125 y 1.390 cm3.

A partir de los trescientos mil años de antigüedad, surge en África una línea evolutiva con una elevada capacidad craneal de la que van a derivar, al menos, dos especies. Una es el Homo neanderthalensis, una especie exclusiva de Eurasia con una capacidad craneal de más de 1.500 cm3 que se extinguió en la península Ibérica hace unos cuarenta mil años. La otra especie somos nosotros, los Homo sapiens.

Ya que estamos hablando de tamaños cerebrales, es interesante señalar que tanto los neandertales como los humanos arcaicos tenían capacidades craneales mayores que las de los seres humanos actuales. Esta reducción del volumen encefálico tiene varias explicaciones. Una de ellas es la reducción de la masa ósea y muscular que se produjo con el desarrollo de las tecnologías, que ahorraban un gran esfuerzo físico y permitían conseguir cumplir con las fuerzas de la vida (alimentación, reproducción, defensa y socialización) con mayor ventaja y un menor esfuerzo. Una menor masa ósea y muscular requiere menos neuronas y nervios para su control. La otra es la influencia de la denominada evolución cultural, una transformación que facilitaba el aprendizaje y la innovación mediante mecanismos docentes de copia y entrenamiento. La evolución cultural permitió el desarrollo de un cableado y

circuitería cerebral más eficaces, o lo que es lo mismo: un cerebro de menor tamaño más productivo y con menos gasto energético. En esto del cerebro, como en otras cosas, el tamaño no es lo más importante. De la misma forma, en esta era de los ordenadores y demás dispositivos electrónicos cualquiera de nosotros llevamos hoy en el bolsillo más capacidad computacional que la que desarrollaba el enorme ordenador que teníamos en casa hace veinte años.

Cuando vemos las cifras de la evolución de los tamaños craneales, unas detrás de otra, en texto o en gráfica, parece que no nos dicen nada, pero efectivamente se ha producido un aumento del tamaño cerebral a lo largo de una serie de millones de años. Si realizamos algunas cuentas sencillas, nos sorprenderá la enorme tasa de crecimiento evolutivo del cráneo durante las últimas etapas de la evolución humana. Si solo consideramos el género Homo, en dos millones de años se ha pasado, aproximadamente, de los 500 cm3 del Homo habilis a los 1.500 cm3 del Homo sapiens. Esto quiere decir que el cerebro ha crecido 1.000 cm3 en dos millones de años, es decir, un centímetro cúbico (el tamaño de un dado de un centímetro por cada lado) cada dos mil años.

No se conocen bien los mecanismos que favorecieron esta extraordinaria velocidad de crecimiento del cerebro en el género Homo. Hay que tener en cuenta que no solo estamos hablando de mutaciones genéticas favorables que ocurren en relación con el tejido cerebral, estos aumentos del tamaño del cerebro debieron de asociarse con otras mutaciones favorables que sucedieron en genes relacionados con otros órganos y sistemas muy diferentes, sobre todo los que controlan los procesos digestivos y metabólicos, así como las adaptaciones en

los mecanismos reproductores de la hembra de la especie. No olviden que, si es una hazaña evolutiva desarrollar un cerebro y un cráneo enormes, no lo es menos la proeza evolutiva de nuestras mujeres de ser capaces de parir tanta cabeza.

Se han propuesto varias hipótesis para explicar eventos evolutivos como la velocidad de evolución del cerebro. En 1996, el bioquímico Michael Behe introdujo la noción de complejidad irreducible argumentando que algunas estructuras no podrían haber evolucionado según el modelo clásico debido a que su funcionalidad requiere de la evolución de otros órganos relacionados. La eliminación de cualquiera de ellas hace que todo el aparato sea defectuoso. Esta idea entusiasmó a los creacionistas y sigue siendo un elemento central del movimiento del «diseño inteligente».

La complejidad irreducible es la característica de ciertos sistemas complejos que necesitan todos sus componentes individuales en el lugar correcto para poder funcionar. O, desde el punto de vista de la evolución, cuando un determinado órgano necesita de la coevolución de órganos y sistemas diferentes. Si se aplica este concepto a la evolución del cerebro, vemos que esta fue imposible sin la coevolución de, al menos, dos sistemas funcional y genéticamente alejados como son el aparato digestivo y el aparato genital femenino.

El cerebro y el aparato digestivo son los órganos que mayor cantidad de energía consumen. Ningún primate se podría permitir tener a la vez un cerebro grande y un intestino voluminoso capaz de procesar la gran cantidad de vegetales que constituyen su alimentación diaria. Para la selección natural, la expansión cerebral del género Homo solo fue posible mediante

un cambio en la alimentación. La reducción en el consumo de vegetales permitía una disminución del tamaño del intestino grueso y el aumento de alimentos de origen animal exigía un aumento del intestino delgado. Pero el balance global de pasar de una alimentación herbívora a otra carnívora es una reducción del tamaño (y del gasto metabólico) del aparato digestivo. Este cambio de dieta se vio alentado por las condiciones climáticas desfavorables que les tocó soportar a nuestros ancestros. La reducción de los alimentos vegetales les forzó a consumir alimentos de origen animal, tanto terrestres como acuáticos. Este cambio nutricional, junto con la habilidad de cocinar los alimentos, permitió a nuestros ancestros disponer de un intestino más pequeño y, así, ahorrar energía para dedicarla al desarrollo del cerebro. Además, se redujo el tamaño de las mandíbulas, y la estructura ósea de la cara se transformó, facultando un mayor hueco óseo para el crecimiento del cerebro.

El incremento del volumen cerebral se acompañó de un aumento paralelo del tamaño del cráneo que lo alberga. En los recién nacidos humanos, el tamaño de la cabeza es más de dos veces mayor que la cabeza de las crías de los primates más cercanos. Es evidente que la evolución no pudo emprender el brillante camino del aumento del volumen encefálico sin antes resolver la cuestión de cómo parir una cabeza de ese tamaño a través de una pelvis deformada y angulada a causa de la bipedestación. El «truco» evolutivo consistió en dar a luz a una criatura a medio hacer. El parto humano a término (nueve meses) es un parto prematuro a escala zoológica: nuestras crías nacen muy inmaduras y necesitan un largo periodo de dependencia parental para hacerse autónomos: la infancia.

No pretendo sugerir que se deba invocar algún tipo de diseño intencional o agente inteligente que haya intervenido en la evolución del cerebro hasta la especie humana. Simplemente debemos reconocer que aún desconocemos muchos aspectos de los mecanismos de la evolución, en general, y de la evolución del cerebro humano, en particular. Quien esté interesado en profundizar sobre estos asuntos le informo de que la evolución de los aspectos metabólicos y obstétricos asociados a la evolución del cerebro humano se han tratado con detalle en mis libros El mono obeso, La cadera de Eva y Homo climaticus. También hay abundante información en mi blog elmonoobeso.typepad.com y en varias conferencias publicadas en YouTube, con su correspondiente iconografía.

## La complejidad estructural

De manera paralela a su crecimiento en tamaño, el cerebro creció en complejidad. La enorme capacidad de almacenamiento y procesamiento de información de nuestro cerebro nos ha permitido responder adecuadamente a los retos ambientales con los que nos hemos topado a lo largo de nuestra evolución, lo que nos ha proporcionado ventajas de supervivencia y de reproducción. Esta ventaja descansa, principalmente, sobre el desarrollo de esa función tan especial a la que llamamos «consciencia». La ventaja de un cerebro potente es que permite integrar la gran cantidad de información sensorial que se está recibiendo en cada instante con todos los archivos de memoria disponibles, crear el estado

emocional más conveniente y decidir la respuesta más adecuada.

En los animales, esta compleja computación solo se realiza en el tiempo presente y en el espacio en el que el animal está ubicado. Pero la innovación única de nuestro cerebro permite que todo ese proceso se pueda trasladar a través del tiempo y del espacio mediante la consciencia. Es evidente que tal logro no solo necesitó mayor tamaño, sino también una evolución de la arquitectura íntima del tejido neural y de los mecanismos de procesamiento de las señales nerviosas.

La verdad es que sabemos muy poco de cómo evolucionaron las estructuras cerebrales y los mecanismos fisiológicos que permiten la consciencia. El encéfalo es un tejido blando que no fosiliza. Solo conocemos algunos datos de los encéfalos de nuestros antepasados por las tenues huellas que dejan las estructuras blandas del cerebro en el interior de los huesos del cráneo. Ninguno de estos datos fósiles nos proporciona información sobre cuándo comenzó a estar operativa nuestra consciencia.

## LAS HUELLAS DE LA CONSCIENCIA

Si bien no disponemos de huellas fósiles de la evolución del cerebro y de la consciencia, sí que las tenemos acerca de sus productos. ¿Cuándo comenzó nuestra especie a manifestar la consciencia? Es muy posible que el reconocimiento del hecho de la muerte, como se refleja en la realización de enterramientos rituales, sea una de las primeras manifestaciones de consciencia.

Hay dudas sobre si los neandertales enterraban a sus muertos. Se han encontrado algunos enterramientos sencillos de

neandertales, como el de Krapina (Croacia), datado en ciento veinticinco mil años. Pero fueron sus sucesores, los cromañones, quienes comenzaron a enterrar a sus muertos con rituales complejos en los que se ataviaba al difunto con su ajuar, adornos y los atributos de que había gozado en vida: dientes de animales, conchas, collares, flores, armas, y cubrían sus restos con abundante polvo rojo. Suponemos que nuestros ancestros asumían que el difunto se marchaba a otro lugar en donde necesitaría sus enseres más preciados. El ritual funerario cromañón más antiguo que se conoce, datado en cien mil años, se ha encontrado en Qafzeh (Israel). Se trata de un doble enterramiento de una mujer y un niño; sus huesos están pintados de rojo.

Los arqueólogos constatan que hace unos cincuenta mil años se produjo en todo el mundo lo que se ha calificado como una explosión creativa y cultural de nuestros antepasados directos. En los yacimientos arqueológicos de esa época se constata un cambio brusco en la forma de alimentarse, en la elaboración de armas y herramientas y en la representación simbólica. No se trata solo de una revolución en el sentido cuantitativo, sino en la calidad de las realizaciones. Muchos autores consideran que esta revolución fue el fenómeno que nos condujo hasta lo que hoy somos. Se ha comprobado que, en lugares tan alejados entre sí como pueden ser los Pirineos y la cordillera Cantábrica, al norte de la península Ibérica y en la isla de Célebes (Sulawesi) en Indonesia, se produce un abundante y elaborado arte parietal. También se fabrican adornos personales elaborados con delicadeza, perforados y ornamentados sobre piedra, hueso, colmillos y conchas.

Una de las pruebas de la existencia de una consciencia humana es la creencia en mundos espirituales y mágicos. Parece que también disponemos de pruebas gráficas de su existencia en la prehistoria, pues abundan las figuras híbridas formadas por la fusión de rasgos humanos y animales. Se cree que estas extrañas imágenes muestran a personas ataviadas con máscaras y atributos animales para realizar ceremonias rituales. Representan al chamán de la tribu, un intermediario entre las fuerzas ocultas de la naturaleza y los seres humanos.

Uno de los mayores misterios en este despertar de la consciencia humana son las numerosas representaciones de manos pintadas en colores rojo y negro de las que existen muestras en cinco continentes. Estas representaciones están hechas mediante dos métodos diferentes. Uno de ellos consistía en la difusión de pintura que se soplaba a través de una caña sobre la mano, entendida esta como plantilla. El resultado es la impresión en negativo de la mano, que queda silueteada con un halo de pintura de límites imprecisos. Otras, por el contrario, se obtenían mediante la huella de la mano impregnada de pintura y presionada sobre la roca, proporcionando una imagen en positivo de la misma. Son más abundantes las manos en negativo que en positivo; asimismo, es más abundante la representación de la mano izquierda que la de la derecha. Las manos se distribuyen a lo largo de las paredes de las cuevas a modo de frisos, en grupos o aisladas. Los ejemplos de formas aisladas, como ocurre en Gargas (Pirineos franceses) o en la cueva de El Castillo (Cantabria, España), adquieren una impresionante fuerza mágica y, por supuesto, evocadora. Manos pintadas, idénticas a las de los Pirineos y de Cantabria, se han encontrado en las cuevas de la isla de Célebes. Más adelante volveremos sobre el misterio de las manos pintadas.

Es interesante considerar que no se ha encontrado ninguna clara manifestación de nuestra consciencia con una antigüedad superior a los ciento cincuenta mil años. Esta circunstancia y la rápida evolución del cerebro de nuestra especie permiten que algunos científicos consideren que la evolución de las capacidades cerebrales humanas es el resultado de un proceso de evolución muy rápido, único entre todas las especies, en la que intervinieron mecanismos particulares.

## La neotenia

Se conoce con el nombre de neotenia (del griego neo, «joven» y teinein, «extenderse») a la persistencia de caracteres infantiles en la edad adulta. Si vamos al zoo nos enternecerá la imagen de ese chimpancé recién nacido que tanto nos recuerda a nuestros hijos. Nos sorprende que la madre chimpancé no se parezca en nada a nosotros a pesar de la gran semejanza que tenemos con su cría. Realmente la cría de un chimpancé se parece más a un ser humano adulto que a su propia madre. O, dicho de otro modo, nosotros manifestamos en la edad adulta las características infantiles de nuestros ancestros. Eso es la neotenia.

Parece ser que este fenómeno forma parte de un proceso de enlentecimiento del desarrollo que ha sido fundamental para la evolución de nuestro cerebro. Una maduración más lenta permitió su mayor desarrollo. Los estudios genéticos más

recientes sugieren que los cambios en el ritmo del desarrollo podían ser un poderoso mecanismo en la evolución, ya que permiten remodelar los organismos utilizando solo unos pocos cambios moleculares. Se ha analizado la expresión de 7.958 genes en el cerebro de 39 cadáveres humanos y 14 cadáveres de chimpancés que habían muerto a diversas edades. La zona estudiada fue la parte dorsolateral de la corteza prefrontal, un área ligada a la memoria y que se identifica fácilmente en el cerebro de ambas especies. Tanto en los humanos como en los simios, un porcentaje similar de genes cambiaban de actividad a lo largo de su vida, pero diferían en el momento del desarrollo en que se activaban. De los 299 genes cuyo ritmo de activación cambiaba con la edad, el 40 por ciento se expresaban en los seres humanos a una edad más avanzada que en los chimpancés. Es decir, esa parte del cerebro permanecía infantil durante más tiempo en los humanos que en los simios.

No se conoce la función específica de estos genes neoténicos, pero la hipótesis que se aduce apunta a que podrían permitir una mayor capacidad para el aprendizaje. La capacidad de aprender cosas nuevas es muy elevada en el cerebro infantil y disminuye con la madurez. La neotenia proporcionaría una maduración más lenta del cerebro dando mayor oportunidad temporal al aprendizaje. Es decir, el cerebro humano aprende más porque permanece infantil durante más tiempo. Esto fue una gran ventaja cuando se activó la evolución cultural.

## Hacia el planeta de los simios y otros peligros

Las investigaciones que se están realizando en torno a dilucidar qué mecanismos son los responsables del desarrollo de la consciencia están tanteando traspasar una barrera que quizá no deba ser cruzada.

La revista de alto impacto científico National Science Review, que edita el prestigioso Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) publicó en 2019 tres estudios realizados por científicos chinos en macacos a los que se les había insertado genes humanos. En uno de ellos, los investigadores del Instituto de Zoología de Kunming muestran los resultados obtenidos con varios monos transgénicos que portaban copias de un gen humano que codifica parte del desarrollo cerebral y puede jugar un papel muy importante en el desarrollo de la inteligencia. Cuando estos macacos se sometieron a diversas pruebas, mostraron mejores resultados en memoria y resolución de problemas que los monos controles. Los cerebros de los monos transgénicos tardaron más en desarrollarse, como sucede en los seres humanos, pero no experimentaron aumentos de tamaño.

Este primer estudio consistió en transferir mediante un virus el gen humano MCPH-1, o microcefalina, a las células de los monos. Los bebés humanos que nacen con daño en la microcefalina nacen con cabezas diminutas (microcefalia). A día de hoy, los investigadores chinos están continuando sus estudios con otro gen, el SRGAP2C, que surgió en nuestros ancestros hace unos dos millones de años, justo cuando los primeros representantes del género Homo comenzaron a poblar el este de África. Ese gen ha sido apodado el «interruptor de la humanidad» y el «eslabón genético perdido» por su posible papel en la aparición de la consciencia humana.

Esto solo es el comienzo de investigaciones llenas de dudas no solo en cuanto a la utilidad de los resultados que se obtengan, sino a los aspectos éticos de tales procedimientos experimentales. Yo, personalmente, creo que ya no hay freno ni marcha atrás en este tipo de estudios. El problema es que todo aquello que sea científicamente factible termina por llevarse a cabo. Puede que con estos estudios lleguemos a conocer más acerca de la evolución de nuestro cerebro y a obtener datos valiosos que permitan prevenir o tratar muchos desórdenes cerebrales, pero el riesgo es muy grande: ya fuimos advertidos desde la literatura y el cine. Hay que tener mucho cuidado con las consecuencias de los juegos peligrosos de laboratorio, como lo son el manipular virus y genes sin las precauciones adecuadas y sin tener una perspectiva clara de los beneficios que se persiguen.

## La evolución cultural

Todo hace suponer que la consciencia propiamente dicha no es un producto de la evolución biológica en sentido estricto, sino la consecuencia de ese proceso evolutivo característico de nuestra especie que se denomina selección cultural. Algunos autores sugieren que la consciencia comenzó a evolucionar mediante mecanismos de evolución cultural y no de evolución biológica.

Recordemos que la ciencia considera que el principal mecanismo que impulsó la evolución del cerebro fue la selección natural. Los individuos diferían en sus características

genéticas (variabilidad), que, a veces, les proporcionaban unas ventajas para sobrevivir y reproducirse en un determinado entorno. Se nutrían más adecuadamente, se defendían mejor y se reproducían más y transmitían a algunos de sus descendientes sus ventajosas características genéticas (herencia). Con el tiempo, esas mutaciones ventajosas se extendían a toda la población, lo que permitía la diversificación de los grupos de individuos que habitaban entornos variados. Las adaptaciones complejas evolucionaban gradualmente a lo largo del tiempo mediante la suma de pequeñas ventajas beneficiosas que se iban sumando en las sucesivas generaciones.

Con el aumento de la capacidad cerebral nació la cultura. A partir de entonces, si los seres humanos querían alimentarse mejor, tenían que esforzarse en el diseño de mejores armas, trampas más eficaces y mejores medios de controlar el fuego, lograr domesticar algunos animales y cultivar algunas plantas. Para defenderse mejor, crearon armas más eficaces elaboraron sistemas defensivos como el fuego, empalizadas de madera o murallas de piedra. Para protegerse de las inclemencias del tiempo y poder cuidar mejor de sus recién nacidos y así garantizar una mejor reproducción, fueron mejorando la calidad de sus viviendas: desde una simple choza de barro con techo de ramas hasta una vivienda de piedra y con tejado.

Llegó un momento en el que la especie humana fue capaz de dirigir con su cerebro su propia adaptabilidad y las ventajas adquiridas no necesitaban transmitirse a sus hijos a través de los genes, solo mediante el aprendizaje. De esta manera, el hijo incorporaba a su cerebro los conocimientos que le permitían una mayor ventaja de supervivencia y procreación.

Esto ocurría a una gran velocidad. Mediante la evolución biológica las cosas sucedían con mucha lentitud. Si se precisaban unos colmillos más largos y afilados para cazar mejor a sus presas, la transformación sucedía mediante mutaciones genéticas ventajosas de su mandíbula que se acumulaban a lo largo de cientos de miles de años de evolución. Tras la evolución cultural las cosas sucedían con más rapidez. Si un miembro de la tribu descubría un tipo de piedra que cortaba muy bien y que no se mellaba con facilidad, conseguía las mismas ventajas en una sola generación que las que proporcionarían unos colmillos afilados a lo largo de miles de años de evolución y, además, podía transmitir estos conocimientos al resto de la tribu de manera rápida.

La evolución cultural comenzó a aplicarse a cualquier tipo de cambio: creencia, conocimientos, costumbres, tecnología, instituciones sociales, formas de lenguaje, prácticas, ceremonias, herramientas, arte, música, ideas, creencias, mitos. La evolución biológica, mediante los sucesivos cambios genéticos, había conseguido desarrollar adaptaciones tales como las dentaduras, los ojos y las alas a lo largo de centenares de millones de años. La evolución cultural consiguió mediante la transmisión cultural crear artilugios como los martillos, las cámaras fotográficas y los aviones en solo unas decenas de miles.

## LOS EXTRATERRESTRES CLONADORES

Dejo para el postre la hipótesis más novedosa y, quizá, la más arriesgada (o alocada, según se mire). Gustará a algunos y escandalizará a otros.

Un grupo creciente de personas de numerosas especialidades y campos del saber apoyan sin rubor (y por ahora con pocas pruebas) la hipótesis de que los seres humanos somos fruto de las manipulaciones genéticas de una raza superior de seres de otro planeta que aparecieron por aquí hace unos cientos de miles de años. Es la hipótesis de los alienígenas ancestrales o del paleocontacto.

Esta hipótesis se sustenta en la mezcla de tres circunstancias. Por una parte, los avances en el conocimiento de la paleoantropología de nuestra especie, que han permitido desbrozar, en parte, el abigarrado arbusto de nuestra evolución. Por otra, los notables logros de la ingeniería genética, que han puesto de manifiesto la posibilidad de insertar genes en algunos genomas virales, bacterianos, animales o vegetales para lograr incluir en el ser vivo receptor cualidades que antes no poseía (los llamados organismos transgénicos): hoy día se puede insertar el gen de la fosforescencia de un alga en el genoma de un ratón y tendremos un animalito que brilla en la oscuridad. Y, finalmente, un montón de hallazgos inexplicables para la arqueología ortodoxa y que se están divulgando mediante textos, audios, imágenes y vídeos por esa extraordinaria caja de resonancia que es Internet. Es el ámbito creciente de la hipótesis de los alienígenas fundadores.

La base sobre la que se asienta esta hipótesis son las incógnitas que existen acerca de las modificaciones genéticas que ocasionaron la separación de la línea evolutiva de nuestros ancestros de la de nuestros primos evolutivos los simios (orangutanes, gorilas y chimpancés). En general, lo que se denomina el misterio del cromosoma 2. Aclaremos este asunto: según los mecanismos de la evolución biológica, surge una

nueva especie cuando un grupo de individuos aislados acumula durante milenios tal cantidad de mutaciones genéticas (se hace tan diferente) que imposibilita la reproducción con sus antiguos congéneres. En el caso de la especie humana, al parecer, esta válvula genética antirretroceso fue un cambio cromosómico. Nuestros parientes más próximos, los simios antropomorfos (orangután, gorila y chimpancé), tienen veinticuatro pares de cromosomas y los seres humanos tenemos veintitrés pares. La reproducción entre animales con diferente número de cromosomas casi nunca es posible. Pero en algunos casos sí, aunque el fruto de esta unión resulta un animal estéril, como es el caso de la mula. La yegua tiene 64 cromosomas y el asno 62. Además, los genes se distribuyen en lugares diferentes del genoma en una y otra especie.

El mecanismo que ocasionó esta diferencia en el número de cromosomas humano y de simio no está nada claro. Por una parte, están los que apoyan que nuestro gran cromosoma 2, uno de los mayores de nuestro genoma, resultó de la fusión de dos cromosomas simios. Pero estudios más recientes proponen otras alternativas.

Por ahora, la cuestión es imposible de resolver, ya que los cromosomas no fosilizan, así que no es posible analizar restos de nuestros ancestros intermedios para seguirle la pista a este cambio.

Las alteraciones cromosómicas son bastante frecuentes. Se producen continuamente. Unas veces provocan tal alteración en la estructura de los cromosomas que el embrión resulta inviable y se produce un aborto espontáneo o el niño nace con deformidades tan graves que fallece al poco de nacer. Otras

alteraciones cromosómicas son compatibles con la vida. Una de ellas ocurre cuando el cromosoma 21 está formado por tres copias (trisomía) en lugar de por un solo par, lo que ocasiona el síndrome de Down.

Es posible que en alguno de nuestros ancestros se produjera esta modificación cromosómica (la fusión de dos cromosomas simios en nuestro gran cromosoma 2) que se estabilizó y perduró hasta nuestros días. Los defensores de la hipótesis alienígena argumentan que esto contradice las leyes que rigen la evolución biológica, pues tal fusión no pudo suceder espontáneamente, y en cualquier caso, esta no pudo ser el origen de una nueva estirpe que condujese hasta la especie humana.

Algunos genetistas, incluso participantes durante años en el Human Genome Project, aseguran que más del 90 por ciento de las secuencias de ADN no codificantes podrían ser de origen extraterrestre. Hay quien llega a asegurar que los seres humanos fueron diseñados por seres llegados desde otros lugares introduciendo en el genoma de algunos de nuestros ancestros una serie de patrones matemáticos y de un lenguaje ideográfico simbólico codificado en el ADN. Científicos de prestigio han intervenido en la elaboración de algunas de estas hipótesis.

Se ha llegado a sugerir que unos programadores genéticos alienígenas llegaron a nuestro planeta hace miles de años, en sucesivas expediciones, y realizaron diversas clonaciones de prueba en especímenes existentes, los que consideraron más adecuados para sus intereses. Según los defensores de estas hipótesis, las distintas especies identificadas como Homo

heidelbergensis, Homo antecessor, Homo neanderthalensis y los cromañones (Homo sapiens) serían los resultados de algunos de tales experimentos de clonación.

Además de las consideraciones tecnológicas, los defensores de esta teoría se apoyan en numerosos textos antiguos: escritos Vedas, sumerios y hasta el Popol Vuh maya, entre otros. Se trata de revisar los diferentes relatos de la creación de la especie humana desde una perspectiva alienígena. En esta saga son protagonistas los elohim mencionados en el capítulo 6 del Génesis y en los libros de Enoc, el padre de Matusalén y bisabuelo de Noé. Elohim en hebreo arcaico es, según los expertos, el plural de la palabra Dios (Eloah), así que podía traducirse por los «dioses».

# 4

# LA MENTE EXPANDIDA

¿Pueden manifestarse nuestra mente y nuestra consciencia fuera de los límites de esa caja dura y hermética que es el cráneo? Durante siglos, esta posibilidad interesó a filósofos, sacerdotes, chamanes y artistas del espectáculo, como magos e ilusionistas. En la actualidad, algunos científicos se interesan en el estudio de las manifestaciones e interacciones de la consciencia fuera de los límites de nuestro cuerpo. Se han utilizado términos como consciencia expandida, cerebro global, consciencia global o campos morfogenéticos de consciencia. Todos ellos son propuestas de itinerarios diferentes para llegar a un mismo fin: demostrar si nuestra consciencia forma parte de un todo universal y puede actuar más allá de nuestro cuerpo. El interés por este asunto es amplio, pero las pruebas de que disponemos son aún escasas.

## LA CONSCIENCIA FUERA DE NUESTRO CRÁNEO

Ya desde el paleolítico y a lo largo de todos los periodos de nuestra historia, los seres humanos hemos intuido que las funciones de nuestra consciencia pueden expandirse fuera del límite de nuestro cuerpo, de nuestro cráneo, e interaccionar a distancia no solo con otros seres vivos, sino también con la materia inanimada.

¿A quién no le ha sucedido que, estando en algún lugar con mucha gente (concierto, conferencia, ceremonia), advierte que hay alguien a quien conoce sentado al otro extremo de la sala o recinto? Si es, por ejemplo, un viejo compañero de colegio con quien no queremos hablar, evitaremos pensar en esa persona. En el fondo creemos que, si le miramos con suficiente intensidad, percibirá dentro de su cerebro alguna sensación que le hará girar la cabeza en nuestra dirección.

Las religiones son las que más se han interesado en este asunto de la expansión de la consciencia fuera de los límites del cuerpo. Hasta las tribus más aisladas, las que conservan las tradiciones más ancestrales, creen que la actividad de la consciencia se ejerce a distancia. A través de la mente, de la consciencia, pueden comunicarse con las deidades o espíritus que controlan todo lo que sucede en su entorno y dirigen sus vidas.

Esta sensación ancestral de poder salir de nuestro propio cuerpo ha sido cultivada y potenciada por todas las culturas, filosofías y religiones a lo largo de la historia de la humanidad. Los tres procedimientos que se han venido utilizando desde la prehistoria para promover la expansión de nuestra consciencia, de nuestros pensamientos y sentimientos fuera de nuestro cerebro son: el uso de drogas, la oración y la meditación.

## Las drogas que afectan a nuestra consciencia

Los datos arqueológicos muestran que, hace diez mil años, nuestros ancestros ya consumían diversas drogas procedentes de plantas y de hongos para potenciar las facultades extracorpóreas de la consciencia. En la actualidad, todavía muchas tribus que viven en condiciones de vida ancestrales utilizan los efectos de drogas como la ayahuasca para potenciar los poderes de la consciencia y permitir viajes de sus mentes fuera del cuerpo. Hay quien afirma que esta droga puede hacer experimentar a una persona momentos inimaginables: se dice que, durante ciertas sesiones controladas, algunos han logrado abandonar su propio cuerpo y dirigirse hacia otros lugares.

Los chamanes de la selva del Amazonas y otras personas han confirmado dichas experiencias. Son frecuentes las descripciones de los viajes fuera de sí mismos, la visita a la casa de algún pariente, donde observan detalles que los propios familiares confirman luego. Uno de esos testimonios proviene del escritor e investigador J.J. Benítez. En su libro Estoy Bien describe numerosas experiencias personales, incluso su propia experiencia con la ayahuasca

A lo largo de la historia se han utilizado derivados obtenidos de plantas como el harnal, el cannabis, la nuez moscada, la coca, el opio o el loto azul, así como hongos como el psilocibes. En la actualidad existe un arsenal muy variado de sustancias que se extraen de esas plantas o se sintetizan en laboratorio que desencadenan estados alterados de consciencia. La mayor parte de ellas son muy peligrosas, ya que su abuso puede ocasionar alteraciones mentales y son muy adictivas. Entre las más comunes están: el alcohol, la cafeína, el cannabis, la cocaína, las anfetaminas, los calmantes, los barbitúricos, los narcóticos, los alucinógenos, los serotoninérgicos, los gases, etc.

El consumo de drogas con propósitos de modificación de los estados de consciencia se popularizó en los años sesenta del siglo pasado coincidiendo con el movimiento hippy y el boom de las filosofías orientales en las culturas consumistas de Occidente. Hoy en día, el consumo de drogas con el propósito de potenciación de las funciones espirituales apenas tiene relevancia. Se ha sustituido por un consumo recreacional, festivo y sexual mucho más dañino.

## La oración

Numerosos estudios sugieren que la oración es algo mucho más complejo que la simple imagen estereotipada que tenemos según sea nuestra tradición religiosa o nuestro ámbito cultural. La oración es algo más que esa persona arrodillada en una iglesia musitando una fervorosa petición de perdón por alguna falta cometida o instando a la divinidad a la solución de alguna necesidad económica apremiante o la resolución de algún problema grave de salud. La oración tampoco es ese viejo monje, sentado en posición de loto y en actitud concentrada mientras en una de sus manos da vueltas a un molinillo de plegarias. Es un fenómeno muy complejo, incrustado en las diferentes sociedades y culturas, que puede ser estudiado desde diferentes perspectivas: la científica, la psicológica, la sociológica, la metafísica, la de la fe y la de la espiritualidad.

La oración puede contemplarse desde una perspectiva bidireccional. En un caso es la divinidad o algún espíritu superior el objeto de la oración: entonces se dirige hacia algo que está fuera de nuestra consciencia; es un proceso que va

desde nuestro interior al exterior. Esta es la forma esencial de oración de religiones como el cristianismo, el judaísmo y el islam. Cualquier creyente que reza asume que su pensamiento, que su consciencia, escapa del encierro del cráneo y llega hasta alguien. En el otro caso, la oración va dirigida hacia dentro, hacia alguna divinidad o fuerza espiritual que reside en nuestro interior, con la que conectamos a través de la consciencia. Es la forma de oración del budismo, del hinduismo y del taoísmo. Hay que tener en cuenta que estos marcos no son muy rígidos, hay entrecruzamientos entre ambas según la sensibilidad y las necesidades de cada persona. Otras tradiciones religiosas y espirituales muestran el mismo balance, incluso las religiones que divinizan a los animales y las cosas.

Con independencia de la dirección (hacia fuera o hacia dentro), e incluso de la entidad espiritual a quien se dirija, la oración puede tener una intención egocéntrica (rezo por mí), etnocéntrica (rezo por mi familia, por mi comunidad) y geocéntrica (rezo por toda la humanidad). En todos los casos, cuando el sujeto realiza su oración con el suficiente grado de concentración e intensidad, su consciencia parece escapar de la caja craneana para ir a fundirse con la divinidad o ente objeto de su atención. En este proceso, al parecer, se pueden obtener beneficios psíquicos y físicos extraordinarios.

Hay numerosos estudios sobre los efectos a distancia de la oración; les comentaré algunos a modo de ejemplo: en el Centro Médico de la Universidad de Duke se estudió la influencia de la oración en la salud cardiovascular de 150 pacientes operados de alguna dolencia cardiaca, a los que se dividió en dos grupos. Uno recibió solo el tratamiento posoperatorio médico convencional. En el otro, además de

recibir el tratamiento médico, se solicitó a los allegados de los pacientes que rezaran pidiendo por su recuperación. El estudio era doblemente ciego, es decir, ni los investigadores ni los pacientes sabían a cuál de los grupos de estudio pertenecía cada uno. Los resultados fueron muy significativos: cuando el tratamiento médico se complementaba con las oraciones, la tasa de éxito terapéutico y de recuperación tras cirugía fue significativamente mejor que en el otro grupo. Otros estudios se han realizado también bajo estricto control de los métodos experimentales utilizados, como el uso del sistema de doble ciego, y se han obtenido similares resultados. No obstante, los investigadores manifiestan que la influencia de los factores religiosos en el ajuste posoperatorio a largo plazo es compleja y que están implicados numerosos factores aún por determinar. Las investigaciones futuras deberían tratar de dilucidar los mecanismos que subyacen a estas relaciones entre la oración y la salud.

Para algunos creyentes el efecto será consecuencia de la intervención directa de la divinidad solicitada. Otros puntos de vista barajan alguna influencia sobre los pacientes ejercida por los estados de consciencia experimentados por los que oran. Es lo que en metafísica se considera una «resonancia recíproca», que se establece entre los estados de consciencia de dos o más personas conectadas entre sí. Desde una perspectiva más práctica, la noción de esta relación nos lleva a considerar la experiencia individual y colectiva de la oración y la influencia potencial que puede tener en nuestra experiencia tanto a nivel personal como en relación con el mundo.

En un estudio publicado en 2017, los investigadores del Center for Research on Men's Health del hospital de la

Universidad de Nashville analizaron las relaciones que pueden existir entre religiosidad, estrés y mortalidad por cualquier causa en un grupo de personas de edad media. Una vez ajustados todos los parámetros que pudieran influir sobre la salud, los investigadores encontraron una reducción significativa de la mortalidad entre aquellos que participaban con asiduidad en los oficios religiosos.

La oración puede mejorar el estado de salud mental y corporal del sujeto que ora. Hoy sabemos que la oración reduce la ansiedad, eleva el estado de ánimo deprimido, disminuye la presión arterial, estabiliza los patrones de sueño y mejora las funciones autónomas, como la digestión y la respiración.

Al influir en nuestra relación cuerpo-mente, la oración puede influir en nuestra consciencia. Esto provoca un cambio en los hábitos de la mente y, posteriormente, en los patrones de comportamiento. Estos cambios, a su vez y a lo largo del tiempo, inducen cambios en el cerebro, lo que influye aún más en nuestra experiencia subjetiva y objetiva del mundo y en cómo participamos en él.

El mecanismo por el cual la práctica habitual de la oración ejerce efectos beneficiosos sobre nuestra mente es la neuroplasticidad, una habilidad fisiológica que opera continuamente en nuestro cerebro. Hasta hace unas pocas décadas, se pensaba que el cerebro era un órgano que no podía crecer una vez superada la adolescencia. Ahora, con el descubrimiento de la neuroplasticidad, sabemos que el cerebro cambia continuamente en respuesta a las señales mentales y sensoriales que recibe a lo largo de toda la vida. Nuestros cerebros están siendo cableados y reconectados

constantemente, para bien o para mal, según la información que le suministremos.

Mediante la neuroplasticidad podemos entrenar, esculpir y afinar nuestros cerebros sometiéndolos a una actividad determinada (aprender un oficio, estudiar un idioma, aprender a tocar un instrumento, meditar, orar) tal como lo hacemos con nuestros músculos cuando vamos al gimnasio. Podemos literalmente desactivar las señales tóxicas que abruman a nuestro cerebro con la vida diaria y someterlo al poder transformador de la oración.

Mediante la investigación científica cognitiva se ha encontrado que tan solo doce minutos al día de una oración enfocada e intencional, durante un período de ocho semanas, puede cambiar el cerebro de una manera significativa. No se necesita creer en alguna divinidad en especial con la que dialoguemos en nuestra oración. Con la oración se persigue dirigir la energía de nuestra consciencia hacia un propósito específico. Ya sea para adquirir o lograr algo, o para atraer el estado deseado sobre nosotros o sobre alguna persona o colectividad. El foco de nuestra oración puede ser alguna entidad universal, la energía o cualquier figura o forma inmaterial que nos interese de manera especial y a la que dirijamos nuestra plegaria.

Este tipo de oración aumenta la actividad en las áreas del cerebro que están asociadas con la interacción social, la compasión y la sensibilidad hacia los demás. Aunque los pensamientos tóxicos que se originan en nuestra actividad diaria laboral o familiar pueden causarnos alteraciones mentales, la oración diaria puede revertir el daño y, por lo

tanto, crear una atmósfera próspera y sostenible para que el cerebro y el cuerpo puedan vivir en salud y felicidad. Todos los efectos de la oración sobre nuestra consciencia están compilados en un libro escrito por un neurólogo y por un terapeuta y publicado en 2010 con el título How God changes your brain: breakthrough findings from a leading neuroscientist (Cómo Dios cambia tu mente: hallazgos innovadores de un destacado neurocientífico). El libro condensa los resultados de un amplio estudio en el que se utilizaron numerosos métodos, incluidos escáneres cerebrales, y asegura que la oración y la práctica espiritual no solo reducen el estrés, sino que solo doce minutos de oración al día pueden ralentizar el proceso de envejecimiento.

## La meditación

Lo que hoy conocemos con el nombre de meditación se ha venido practicando desde hace miles de años en diferentes culturas y con diferentes denominaciones. La meditación se ha enmarcado tradicionalmente dentro de la religión y de la espiritualidad. Aunque su principal desarrollo se ha constatado en las filosofías orientales, también ha jugado un papel importante en la religión católica (eremitas, místicos) y en el islam (sufíes). La meditación se ha implantado con fuerza en nuestra sociedad occidental a partir del auge de la filosofía y espiritualidad oriental que comenzó en los años sesenta del pasado siglo.

Al mismo tiempo, la investigación científica sobre la meditación, sus efectos y sus aplicaciones comenzó a realizarse

en varios centros clínicos y académicos. El aumento de la investigación sobre la meditación con fines terapéuticos ha generado importantes hallazgos en neurociencia, medicina y psicología. La aplicación de los beneficios de la meditación para resolver algunos de los problemas que ocasiona la vida diaria ha comportado la proliferación de centros dedicados a esta práctica en todas las ciudades.

Los científicos, los profesionales de la salud y la curación, los educadores y los laicos están descubriendo los beneficios prácticos de la meditación en la cultura contemporánea. Beneficios como el aumento de las emociones positivas y la estabilidad psicológica, la mejora de la claridad mental, la reducción de síntomas de enfermedad, efectos beneficiosos sobre la inmunidad, la función cerebral, el funcionamiento hormonal, el envejecimiento y una mayor valoración del hecho de vivir. En muchos colegios, desde primaria, se introduce a los alumnos en la práctica de la meditación.

La meditación, como la oración, puede influenciar positivamente el funcionamiento de nuestra mente gracias a los mecanismos de neuroplasticidad que ya se han comentado. Los rasgos que se asumían como fijos, como la personalidad o los estados de ánimo, pueden modificarse positivamente mediante la meditación. Si uno cambia las condiciones de su estado mental, se pueden modificar los rasgos de la consciencia y las actitudes y las emociones resultantes.

Los experimentos ya han demostrado que los meditadores experimentados tienen más actividad en el lóbulo frontal izquierdo, la parte del cerebro asociada con emociones positivas como la felicidad, la alegría y la satisfacción. Estos hallazgos

implican que la felicidad es algo que podemos cultivar deliberadamente a través del entrenamiento mental que afecta al cerebro.

Este potencial de la capacidad de cambio cerebral a través de la neuroplasticidad se ejerce incluso en personas de edad avanzada. Hoy día se están utilizando estas técnicas para prevenir demencias asociadas a la edad, e incluso la enfermedad de Alzheimer. Una revisión, citada en la bibliografía, que analiza doce estudios diferentes, concluye los enormes beneficios que se obtienen gracias a la meditación en la prevención de las demencias asociadas al envejecimiento.

Los efectos de la meditación sobre la prevención y tratamiento del estrés son bien conocidos, incluso hay estudios rigurosos que señalan un efecto positivo sobre los mecanismos que controlan el proceso de envejecimiento celular. También se han descrito efectos significativos de la meditación en la prevención y tratamiento de otros problemas de salud. Uno de ellos se refiere a la hipertensión arterial: hay numerosas evidencias científicas que demuestran que la meditación reduce la presión arterial elevada.

## LOS CAMPOS MÓRFICOS Y LA MENTE EXTENDIDA

En los años sesenta del siglo pasado, Rupert Sheldrake (profesor de la Universidad de Cambridge) era un joven bioquímico que se dedicaba al estudio de las plantas. Centró su interés en un aspecto de la biología que aún constituye un gran misterio: ¿cómo surge la forma de los seres vivos? ¿Cómo crecen plantas pequeñas como un trébol o gigantescas como una secuoya a partir de una minúscula semilla? Un manzano

deja caer una manzana madura que se pudre en la tierra y, entonces, una de sus semillas encuentra el terreno y las condiciones adecuadas para germinar. Comienzan a nacerle raicillas, cuyas células saben que tienen que crecer hacia abajo (a favor de la gravedad), y a brotarle un minúsculo tallo, cuyas células saben que tienen que crecer hacia arriba (en contra de la gravedad, hacia la luz). Al cabo de unos años se ha formado un árbol completo que echa flores y da nuevas manzanas.

¿Cómo se desarrollan los órganos que componen un animal a partir del óvulo, que contiene solo unos cientos de moléculas? Un óvulo fecundado es una sola célula que se divide en dos, luego en cuatro, ocho, dieciséis, treinta y dos, etcétera, hasta llegar a los miles de millones de células que componen un organismo vivo. Tengan en cuenta lo siguiente: al crecer dentro del útero, cada nueva célula del embrión sabe dónde colocarse, cada órgano o extremidad sabe cuánto crecer, qué forma adoptar... ¿cómo saben las células renales cómo es la forma de un riñón? Las celulitas que se van multiplicando en la punta del dedo índice de la mano derecha del feto saben que solo pueden crecer exactamente lo mismo que crecen las celulitas de la punta del dedo índice de la mano izquierda. Pero ¿quién les dice a esas células cuánto mide la otra mano? ¿Cómo saben las células de la punta de la nariz de un feto hasta dónde tienen que crecer para parecerse a su padre?

La respuesta más simple y socorrida al misterio de la morfogénesis es recurrir a la programación genética. Es verdad que ya se han identificado genes que están relacionados con el crecimiento y el desarrollo de la forma de cada ser vivo, pero el problema reside en averiguar cómo esos genes comunican a las células de la punta de un dedo cuándo tienen que parar de crecer. Los genes fabrican los ladrillos necesarios y los colocan

en el lugar correcto de la obra... Pero ¿cómo se determina la forma y la altura de la pared de la casa? ¿Cómo se diseñan los planos?

Sheldrake, que lleva más de treinta años investigando sobre estas cuestiones, ideó la llamada teoría de los campos morfogenéticos: una especie de campos de organización estructural que contienen planos invisibles o marcas que sirven de patrón para construir un organismo completo. Sheldrake consideraba que la biología necesitaba una teoría de campos como la física y esa fue su propuesta. Cuando en 1981 publicó su libro Una nueva ciencia de la vida, el editor de la prestigiosa revista Nature, John Maddox, reaccionó publicando un editorial titulado «Un libro para la hoguera» en el que se decía que la obra de Sheldrake era una herejía y sugería que su libro debería ser quemado. Por supuesto, este alegato fue la mejor propaganda para el libro de Sheldrake. La polémica siempre ha rodeado la obra de este biólogo vanguardista: recientemente, la empresa TED Talks, al parecer, censuró el vídeo de una de sus intervenciones. Gracias a ello se ha hecho viral.

Toda la naturaleza está formada por estructuras dentro de otras estructuras, como las muñecas rusas. Un cristal de sal está formado por moléculas de cloruro sódico, las cuales están compuestas de átomos de cloro y de sodio que, a su vez, están compuestos por electrones, protones y neutrones que están formados por partículas, diferentes expresiones de la energía vibrante. Si recorremos el camino inverso, llegaremos a la conclusión de que la energía condensada en partículas forma los numerosos átomos que componen un ser humano. Estos átomos se agrupan en moléculas de hidratos de carbono, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, agua, etc. Las moléculas se

agrupan para formar los orgánulos celulares (mitocondrias, ribosomas, núcleos, membranas, vacuolas, etc.) que componen las células. Muchas de estas células se agrupan en tejidos y forman órganos (la piel, el corazón, el cerebro, los riñones, los huesos, los músculos, etc.) hasta «constituir» personas que, a su vez, se organizan en sociedades, poblaciones, países. En toda esta serie, el todo siempre es más que la suma de las partes.

Toda esta complejidad, según Sheldrake, se forma mediante los mecanismos de resonancia mórfica y de los campos mórficos. Son estructuras que tienen memoria acumulativa basada en lo que les ha sucedido a otras especies en el pasado: las cosas similares influyen sobre las cosas similares a lo largo del espacio y del tiempo. Para comprender mejor estos conceptos, podríamos recurrir a los imanes, que pueden influenciar por atracción o repulsión a estructuras metálicas en sus proximidades; o las ondas sonoras, que hacen vibrar la materia. Pero los campos mórficos no son campos electromagnéticos, son fuerzas que imponen estructuras ordenadas en los sistemas que controlan. Contienen atractores que arrastran a los sistemas bajo su influencia hacia objetivos determinados. Evolucionan con la evolución de los seres vivos.

Los campos mórficos tienen memoria: la resonancia mórfica. Según Sheldrake, esta memoria es la que guarda, por decirlo de alguna forma, los planos de construcción de cada ser vivo de cada especie. La resonancia mórfica actúa a través del espacio y del tiempo, desde el pasado hacia el futuro. Mediante la resonancia mórfica cada miembro de una especie es atraído hacia la memoria colectiva de la misma, a la que también aporta su propia contribución. Esto sucede a todos los niveles,

de las moléculas a las poblaciones, e incluye todos los aspectos relacionados con la actividad cerebral y la consciencia.

La resonancia mórfica es un principio de memoria en la naturaleza. Todo lo similar dentro de un sistema autoorganizado estará influenciado por todo lo que ha sucedido en el pasado y todo lo que suceda en el presente influirá en lo que ocurra en el futuro. Es una memoria de la naturaleza basada en la similitud y se aplica a átomos, moléculas, cristales, organismos vivos, animales, plantas, cerebros, sociedades, planetas y galaxias.

Para explicarlo, se ha utilizado la siguiente metáfora: el cerebro (sus neuronas, conexiones y neurotransmisores) será un piano, los genes son los responsables de la partitura y el campo mórfico de las actividades mentales será el que pulsará las teclas adecuadas para ejecutar una interpretación personalizada, única, de la melodía escrita en esa partitura. Estos campos mórficos están arraigados en la actividad del cerebro, pero se extienden fuera del cráneo. Según esta hipótesis, el cerebro funciona, en parte, mediante patrones de actividad que llegan desde fuera del cráneo.

De acuerdo con esto, si entrenáramos a unas ratas para aprender una nueva habilidad (por ejemplo, apretar una palanca para obtener comida) en un determinado laboratorio de experimentación, cualquier rata situada en cualquier laboratorio del mundo debería aprender esa misma habilidad con más rapidez que las precedentes. El primer aprendizaje es el más difícil porque es cuando se crea el campo mórfico conductual. Cuanto más se repita el aprendizaje en un mayor número de ratas, más se ampliará el campo mórfico para ese aprendizaje

determinado, alcanzará a la memoria colectiva o inconsciente colectivo y se extenderá al resto de ratas mediante la resonancia mórfica. Son hipótesis que casan bastante bien con las formuladas por Carl Jung muchos años antes.

Sheldrake y otros investigadores han promovido experimentos con ratas y perros en diferentes laboratorios de todo el mundo con resultados extraordinarios. Las ratas de los laboratorios de Harvard, Escocia y Australia aumentaban su índice de aprendizaje de una determinada habilidad en más de diez veces cuando otras ratas en otro lugar ya lo habían aprendido, sin que hubiera ningún contacto ni relación genética entre ellas. No me extraña que muchos científicos consideren estas ideas dignas de la hoguera. Sheldrake y sus colaboradores han realizado numerosos experimentos para verificar la comunicación de los perros con sus dueños; es un ejemplo típico de correlación de mentes entre las personas y los animales con los que mantienen un vínculo muy estrecho. Todos sus experimentos con los perros se han descrito en un libro, editado por Paidós Ibérica.

## Resonancia mórfica en las personas

Según la resonancia mórfica, cuantas más personas hayan aprendido algo en el pasado, más sencillo resultará para otros aprenderlo en el presente. Todo el mundo extrae algo del recuerdo colectivo humano y, a su vez, contribuye, de algún modo, al acervo cultural de la humanidad. Es un concepto que recuerda bastante a los arquetipos de Jung.

En 1982, la revista británica New Scientist convocó un concurso con el fin de encontrar algún método que permitiera verificar en seres humanos la hipótesis de la resonancia mórfica de Sheldrake, que ya se había investigado en animales de experimentación. El método ganador se basaba en el aprendizaje de canciones infantiles turcas y fue propuesto por el psicólogo Richard Gentle: se trataba de pedir a personas de habla inglesa sin ningún conocimiento de la lengua turca que memorizasen un par de canciones cortas. Una era una antigua canción de cuna que millones de turcos habían cantado desde hacía siglos. La otra era una canción nueva, inventada para la ocasión, pero con un aire parecido al tradicional. Se pidió a los sujetos del estudio que las memorizasen y luego valoraran qué canción recordaban mejor. La hipótesis sugería que, si la resonancia mórfica realmente funcionaba, sería más fácil memorizar la canción tradicional que la nueva. Y así sucedió. Son muchas las pruebas de resonancia mórfica de este tipo que se han llevado a cabo en todo el mundo, la mayoría de las cuales han dado resultados positivos. Algunas de estas investigaciones están recogidas en el libro de Sheldrake titulado Siete experimentos que pueden cambiar el mundo.

## Campos mórficos y arte prehistórico

Una prueba del funcionamiento de estos campos mórficos podría encontrarse en algunas manifestaciones del arte prehistórico. La comunicación simbólica es considerada por los paleoantropólogos como la característica definitoria de la consciencia del Homo sapiens. Un misterio que se ha

evidenciado recientemente es el de cómo pudieron aparecer al mismo tiempo (hace unos 35.000 años) exactamente el mismo tipo de figuras dibujadas con la misma técnica en cuevas de Cantabria (España) y en cuevas de las islas Célebes (Sulawesi, Indonesia). Ambos lugares están separados por más de 12.000 kilómetros de desiertos, montañas y océano. Es decir, por barreras imposibles de recorrer, en aquella época, en el término de una o varias vidas humanas.

Una posibilidad es que esta forma particular de arte surgiera en África y que se pudiera haber extendido desde allí hacia Asia y Europa. Pero las únicas manos pintadas africanas, que se han encontrado en Egipto, son muy diferentes: tienen solo entre seis mil y ocho mil años de antigüedad, son de pequeño tamaño y los investigadores creen que no son manos humanas, sino de monos. Otras, las encontradas en Patagonia en la cueva de las Manos, son muy diferentes y más modernas (unos nueve mil años de antigüedad).

Una explicación a esta misteriosa coincidencia en el tiempo (35.000 años de antigüedad) entre las manos de España y las de Indonesia podría provenir de la hipótesis de Sheldrake sobre la resonancia y los campos mórficos. Si las ratas de Australia aprenden con facilidad las habilidades que ya han aprendido las de Inglaterra, también los artistas de Indonesia podrían pintar figuras elaboradas en los Pirineos, o viceversa. Ya vimos que cada individuo utiliza y contribuye a la memoria colectiva de la especie. Esto significa que, según la hipótesis de Sheldrake, los nuevos patrones de comportamiento y conocimiento pueden propagarse más rápidamente y a más distancia de lo que se podría suponer.

Las sociedades humanas tienen recuerdos que se transmiten a través de la cultura del grupo y se comunican más explícitamente mediante la recreación ritual de una historia o un mito fundacional. Los campos mórficos subyacen a nuestra actividad mental y nuestras percepciones, conectan a los miembros del grupo, incluso cuando están a muchos kilómetros de distancia, y proporcionan canales de comunicación por los que los organismos pueden mantenerse en contacto a distancia. Los campos mórficos de la actividad mental no se limitan al interior de nuestras cabezas, se extienden mucho más allá de nuestro cerebro a través de la intención y la atención.

En relación con este asunto, hemos de considerar la llamada «paleta del ser» (The Palette of Being). Es un concepto creado por Tom Chi, ingeniero y científico cofundador de Google X y creador del primer prototipo de las Google Glass, que pretende explicar cómo nuestros pensamientos y nuestras mentes están conectados y comparten los descubrimientos y logros culturales del resto de individuos.

Nosotros nacemos con una serie de potencialidades, parecidas a las que alberga la semilla del manzano, que nos facultan para desarrollar potencialidades artísticas o tecnológicas que ni siquiera sospechamos poseer. Es como la paleta del pintor llena de pinturas de todos los colores donde, entre el aparente caos de manchas, está contenida la maravillosa pintura que ejecutará. La suma de nuestras experiencias se unirá a las de la humanidad, desde sus comienzos, y a todo lo que existía antes de nuestro nacimiento. Todo ello se acumulará y determinará la manera en la que el resto de los seres humanos pintarán cuadros en el futuro, vivirán, creerán y amarán.

Sobre las bases de estas hipótesis, no se puede descartar que los diferentes grupos de humanos colonizadores hubieran desarrollado sus habilidades artísticas conectados por un campo mórfico de creatividad. Hay numerosos ejemplos en la prehistoria de tales coincidencias artísticas, tecnológicas y culturales en lugares separados por miles de kilómetros de tierra y mar. Por ejemplo, las estructuras piramidales casi idénticas que se extienden por el mundo o las esferas de piedra de Costa Rica y de Bosnia-Herzegovina, entre otros muchos ejemplos. De estas creaciones, aunque pudieran obedecer a necesidades expresivas similares, sorprende la coincidencia temporal y la exactitud de los modelos en culturas tan diferentes y sin posibilidades de una conexión directa.

## Campos mórficos y consciencia colectiva

Desde la perspectiva de Sheldrake, los campos mórficos de grupos sociales unen a individuos del grupo incluso cuando están separados por miles de kilómetros de distancia. Son lo que permiten, por ejemplo, los movimientos simultáneos de cardúmenes de peces o bandadas de aves. Numerosos ejemplos de estas conexiones se dan en insectos sociales como las termitas o las abejas.

Se han realizado estudios en las aves mediante vídeos de alta velocidad. El índice de propagación de la onda de la maniobra, es decir, lo que tarda uno de estos animales en dar el giro con respecto al movimiento del otro que tiene al lado, es de 20 milisegundos. Esto supera la velocidad del arco reflejo

que permitiría que el ave cambiara la dirección de vuelo tras detectar el cambio en el pájaro vecino: tardaría mucho más de un segundo si tuviera que captar el giro de otro, guardar la imagen en la retina, transmitir la señal por el nervio óptico, analizar esa información en el cerebro y, finalmente, generar una respuesta mediante neuronas motoras hacia los músculos de las alas para producir la contracción muscular necesaria que provocase el cambio de dirección. Según Sheldrake, lo que las hace cambiar de rumbo instantáneamente y al unísono es una onda de campo mórfico que actúa directamente de cerebro a cerebro. Resultados similares se obtienen cuando se analiza el comportamiento de grandes grupos humanos, como los aficionados de un evento deportivo, los fans en el concierto de su artista preferido, los devotos en manifestaciones religiosas multitudinarias o los asistentes a protestas políticas y sociales.

La creencia de que las poblaciones y los grupos humanos responden a campos mórficos conductuales está muy arraigada en la cultura y la historia de la humanidad. La idea de los campos mórficos sociales y culturales explicaría esa capacidad que tenemos los grupos humanos de responder como un todo unificado: la sociedad y sus entramados actuarían como si se tratara de un superorganismo.

## El cerebro global

Los conceptos de resonancia y campos mórficos han permitido al profesor Sheldrake investigar y difundir el concepto de consciencia ampliada o consciencia extendida, una

idea que consiste en que nuestras consciencias podrían extenderse más allá del cerebro, fuera del cráneo, a través del espacio y del tiempo y conectarse a través de campos mórficos con las consciencias de otras personas y con una mente grupal o cultural.

Según Sheldrake, nuestras mentes están incluidas en un solo campo mórfico de consciencia que, como ya dijimos, es equivalente al inconsciente colectivo de Jung. Nuestra consciencia puede, por lo tanto, ejercer acciones a distancia dirigidas a personas, animales, cosas y lugares del mundo exterior y establecer relaciones en consonancia con nuestras necesidades, deseos, amores, odios, proyectos de vida, deberes, ambiciones o ideales.

En los últimos años, el profesor Sheldrake y otros científicos de distintos países interesados en los campos mórficos mentales han realizado una serie de experimentos con resultados sorprendentes. Se pueden consultar sus actualizaciones en el apartado «online experiments portal» del blog sheldrake.org.

Estos experimentos son de índole diversa, pero todos se ajustan a los más rigurosos patrones de investigación y de análisis estadístico. Uno de los métodos más utilizados consiste en proceder a una serie de llamadas telefónicas realizadas por voluntarios sobre un listado de amistades muy íntimas. De manera aleatoria, una máquina selecciona desde qué número de teléfono se ha de llamar. Mientras da tono, la persona receptora tiene que imaginar quién es el que llama y saludar nombrando al amigo en el que está pensando. Por ejemplo, descolgará diciendo «Hola, Juan» si cree que es Juan quien está al otro lado de la línea. Se anotan automáticamente los

aciertos y los fallos. Es evidente que los teléfonos no tienen activado el dispositivo de identificación de llamadas. Se llegó a alcanzar una tasa de aciertos muy significativa, también cuando en lugar del teléfono se utilizó el correo electrónico.

Estos experimentos reflejan ese fenómeno que todos hemos experimentado en alguna ocasión al recibir una llamada de teléfono o un mensaje en el móvil de alguien en quien estábamos pensando en ese momento. En la actualidad se está realizando una gran investigación en Inglaterra en la que participan miles de personas utilizando el sistema telefónico automatizado. También hay en marcha otros experimentos online a los que cualquiera se puede sumar inscribiéndose a través de la web de Sheldrake.

Hay más pensadores y científicos que defienden la existencia de una mente colectiva a la que todos estaríamos conectados. Algunas de las primeras nociones fueron propuestas por el gran científico Nikola Tesla a finales del siglo XIX, pero fue Peter Russell quien mencionó por primera vez el término cerebro global en un libro con el mismo título publicado en 1982.

La teoría de la mente extendida inició su desarrollo formal en el año 1998 a partir de los trabajos de la ya fallecida filósofa Susan Hurley, la primera mujer en la historia miembro del All Souls College de la Universidad de Oxford. Hurley trabajó sobre aspectos prácticos de la filosofía y de la filosofía de la mente e intentó conectar ambas disciplinas. Propuso que los procesos mentales no fueran necesariamente explicados como procesos internos, ya que la mente no solo existía entre los estrechos límites del cráneo.

En el mismo año, los filósofos estadounidenses David John Chalmers y Andy Clark se preguntaban en su libro La mente extendida dónde acaba la mente y empieza el resto del mundo. Para la teoría de la mente extendida, los procesos mentales no solo se generan en el interior del individuo, sino también fuera de este, y son estados funcionales que interaccionan con cualquier estímulo del universo que nos rodea, incluyendo una calculadora, una computadora, un reloj, un libro, la televisión o un teléfono móvil. Todos son elementos que hoy nos permiten moldear nuestra consciencia, inteligencia, pensamientos y creencias. En consecuencia, según ellos, nuestra mente se extiende más allá de los límites específicos de nuestro cerebro e, incluso, de nuestros límites físicos.

## PRUEBAS DE LA CONSCIENCIA GLOBAL

Desde hace mucho tiempo se ha intentado demostrar, de una manera objetiva, que la mente puede ejercer influencia sobre la materia; que la energía que sustenta a nuestra consciencia podría salir del cráneo e interactuar con otras consciencias, con objetos materiales y con el universo. Algunas de estas actividades, basadas en trucos ingeniosos, han sido y siguen siendo objeto de espectáculos de magia e ilusionismo.

Desde un punto de vista científico, ya desde finales del siglo XIX se hicieron experimentos con este fin. A este tipo de estudios se les denominó micropsicoquinesis (movimientos por influencia de la mente). Los primeros diseños para estudiar la micropsicoquinesis consistían en dispositivos que permitían medir si la consciencia podía influir sobre el funcionamiento de sistemas probabilísticos, produciendo efectos cuantificables mediante métodos estadísticos. Los sistemas que se utilizaron

eran artilugios mecánicos: dados lanzados por una máquina, bolas empujadas por una corriente de aire sobre una ruleta o sistemas automáticos de lanzamiento de monedas al aire. Se valoraba si se producía algún cambio en la proporción de caras y cruces, en la aparición de un determinado número en los dados o en la ruleta cuando la consciencia de una persona trataba de influir en el funcionamiento del artilugio. Es la técnica que más de uno habrá utilizado de pequeño cuando, jugando al parchís, le pedía al dado que saliera un cinco.

## La micropsicoquinesia cuántica

La verdadera innovación, la que produjo resultados verificables y que podían reproducirse experimentalmente, llegó con la informática y la utilización de sistemas electrónicos generadores de números aleatorios (RNG, por sus siglas en inglés). El RNG es un dispositivo que genera una secuencia de números (unos o ceros) o símbolos que pueden visualizarse en una pantalla o registrarse sobre algún soporte informático. Estos estudios llegaron impulsados por el desarrollo de la física cuántica.

Ya se ha comentado que desde los primeros experimentos de física cuántica en los años treinta del siglo pasado se sabía que podría existir una interacción entre la mente y la materia. El acto de medir un suceso cuántico (por ejemplo, el conocido experimento de la ranura) solo se completa cuando se realiza una observación consciente del resultado. Todo sugiere que esa observación consciente es el factor central que causa el colapso

de la función de onda; es decir, pasar de un estado cuántico (el país de las maravillas) al mundo real que habitamos.

En principio nuestra mente puede influenciar el comportamiento de la energía y de la materia en el mundo cuántico. Sobre estos fundamentos se han realizado numerosos estudios que pretenden verificar los efectos de los observadores sobre una generación aleatoria de datos, pidiéndoles que traten de influir con su mente en el funcionamiento de algún artilugio electrónico.

Los primeros estudios reglados surgieron del espíritu pionero de Robert G. Jahn, hacia los años setenta del siglo XX, en su laboratorio de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Princeton (PEAR o Princeton Engineering Anomalies Research). Jahn demostró que un sujeto que esté contemplando una matriz de interferencia óptica, es decir, dos o más ondas o líneas que aparecen en una pantalla (interferómetro de Fabry-Pérot) y se acercan o alejan hasta superponerse, es capaz de alterar mediante su actividad mental el espacio existente entre las dos imágenes paralelas.

También se realizaron los estudios para evaluar si la mente de los sujetos que participaban en los experimentos era capaz de interaccionar con el funcionamiento del REG. Se probaron numerosas condiciones físicas y psicológicas diferentes y comenzaron a acumularse datos a lo largo de la década de los años ochenta. El protocolo de los experimentos consistía en colocar al sujeto cerca del REG, pero sin conexión física. Al sujeto se le pedía que, con su mente, intentara influir sobre el aparato con el fin de ver si era capaz de alterar la secuencia aleatoria de unos y ceros que se estaban produciendo. El REG

estaba conectado a un ordenador que registraba de manera continua los resultados mediante gráficas y tablas.

Los resultados proporcionaron una evidencia estadística significativa: el comportamiento de las máquinas se desviaba respecto a lo esperado en relación con la atención e intención de los participantes en el experimento, se producían más unos que ceros. Este efecto no se veía influido por la distancia entre el sujeto y el aparato ni por la interposición de barreras entre ambos. Se excluyeron también las influencias que pudieran ejercer factores físicos como la temperatura, el electromagnetismo o las vibraciones sonoras.

En los años noventa y de la mano del investigador de Princeton Roger D. Nelson, estos experimentos dejaron el confortable ambiente del laboratorio y salieron a la calle. Los investigadores iban cargados con REG portátiles que colocaban en diferentes emplazamientos y que transmitían sus resultados a un ordenador central a través de Internet. Se realizaron diversos estudios grupales con el fin de evaluar si varias mentes podían sumar sus efectos sobre un solo aparato, tratando de detectar la influencia de los estados de consciencia generados por grupos de personas. Se llevaron a cabo numerosos experimentos en situaciones en las que se podía prever la producción de lo que podríamos denominar «consciencia de grupo» en personas sometidas a un interés común: reuniones de investigadores de un departamento universitario, oraciones comunitarias en templos, grupos de meditación, participación en espectáculos artísticos como conciertos o representaciones teatrales o actuaciones humorísticas. Los resultados obtenidos fueron significativos en la mayor parte de las ocasiones con respecto a las condiciones

de control: las máquinas modificaban su comportamiento aleatorio y comenzaban a generar más unos que ceros con respecto a su comportamiento basal bajo la influencia de tantas consciencias sumadas.

Algunos investigadores españoles, como el médico psiquiatra José Miguel Gaona, han utilizado un modelo de detector portátil (el Psyleron) para captar modificaciones en la secuencia aleatoria de unos y ceros en lugares de alto nivel emocional: desde un prostíbulo a un convento de clausura o una clínica psiquiátrica. Curiosamente, el doctor Gaona también detectó cambios significativos en el funcionamiento aleatorio de su detector cuando lo colocó durante quince días en un matadero industrial de cerdos en el que se sacrifican más de doscientos animales cada hora.

## El proyecto de consciencia global

Una vez establecido que las consciencias individuales o colectivas de un grupo específico de personas podrían alterar el funcionamiento de los detectores, los científicos abordaron una investigación más ambiciosa: ¿se podría detectar la actividad de una consciencia mundial interconectada? Se trataba de verificar si los aparatos REG detectarían cambios en la consciencia mundial provocados por acontecimientos físicos o sociales de relevancia planetaria.

El proyecto de consciencia global arrancó en 1996 a partir de la hipótesis de que la consciencia coherente (sincronizada) crea orden en el mundo, pues continuamente se están

produciendo interacciones sutiles que unen a los seres vivos entre sí y con la Tierra. Los fundamentos del estudio se basaban en la creencia de que, cuando la consciencia humana se vuelve coherente y sincronizada, el comportamiento de los sistemas aleatorios puede cambiar a nivel mundial. Si se habían obtenido resultados positivos, por ejemplo, en pequeñas comunidades de meditación o de fieles rezando en una iglesia, se esperaba que, cuando un gran evento sincronizara los sentimientos de millones de personas, una red de detectores, repartidos por todo el mundo, captaría esa sincronización de las consciencias y modificaría la secuencia aleatoria de unos y ceros. La información se recopilaría y se procesaría en un ordenador central que recogería la información de todos los dispositivos repartidos por todo el mundo. La probabilidad de que un cambio en la secuencia aleatoria de unos y ceros fuera debido al azar sería inferior a uno en mil millones.

Para ello, en 1996, pusieron en funcionamiento cuarenta ordenadores repartidos en el globo (alguno en España), conectados mediante Internet y a una base de datos global que se revisaba a diario. Llegaron a estar operativos más de setenta REG portátiles en cuarenta países de todos los continentes habitados. Estos aparatos, muchos de ellos en domicilios particulares, generaban constantemente su producción aleatoria de unos y ceros que enviaban continuamente a un ordenador central en Princeton activo las veinticuatro horas del día. Los resultados recogidos por todos los REG se iban integrando en unas gráficas y tablas que reflejaban las pulsaciones de la consciencia mundial recogida mediante esos sensores.

Ennoosphere.princeton.edu puede encontrarse gran cantidad de información actualizada hasta 2020 sobre los resultados del

proyecto «Consciencia Global». Los últimos resultados presentados en esta página incluyen la pandemia por coronavirus, las últimas elecciones de Estados Unidos y el asalto al Capitolio. También se puede consultar la documentación sobre el proyecto, los diseños experimentales, los métodos utilizados, las presentaciones de los datos que se iban produciendo de manera continua, así como una detallada descripción histórica de los resultados obtenidos. Aún es posible verificar que, según estos investigadores, su proyecto había podido detectar cómo acontecimientos mundiales de gran carga emocional para millones de personas (desde la destrucción de las Torres Gemelas de Nueva York hasta el tsunami del sudeste asiático) eran captados por los detectores. Una tabla, publicada en la web de Consciencia Global, resume más de quinientos sucesos y las significaciones estadísticas de las variaciones integradas de la actividad de los REG recogidas durante más de quince años.

La gráfica de los datos para el 11 de septiembre muestra una desviación fluctuante muy significativa durante los acontecimientos principales del suceso: impacto de aviones contra las torres, impacto de avión contra el Pentágono y colapso de las torres. Durante los siguientes días persiste una alteración en la secuencia aleatoria de los detectores. Respecto a los acontecimientos españoles, no se detectan cambios significativos el día de los atentados de Madrid del 11 de marzo de 2004, pero sí al día siguiente, coincidiendo con las manifestaciones antiterroristas que se celebraron en España y otros lugares del mundo.

Al parecer, en la actualidad la actividad del proyecto Consciencia Global está siendo cuestionada en los ambientes

científicos a consecuencia de una serie de artículos en los que se desacreditaban los procedimientos de análisis estadístico que utilizaron.

Esperemos que estas investigaciones, que parecen serias y rigurosas, prosigan en el futuro. De momento nos queda la satisfacción de que el tema de la vigilancia mundial mediante ordenadores interconectados constituye la trama de una divertida novela de acción titulada La señal, escrita por los periodistas Ángel Gutiérrez y David Zurdo.

## El poder de la intención

Este asunto tiene más implicaciones literarias. Dan Brown, el conocido autor de bestsellers, lo aborda en su novela El símbolo perdido. Katherine Solomon, una de sus protagonistas, es una especialista en ciencia noética. En su bien dotado laboratorio, instalado en los sótanos del Smithsonian Museum de Washington, se dedica a investigar cómo la consciencia humana es capaz de interactuar con la materia física y puede influir en el funcionamiento de artilugios electrónicos, en reacciones químicas o en el crecimiento de las plantas, entre otras acciones. El novelista, dentro de su estilo, que consiste en dar visos de realidad a los fundamentos místicos y científicos de sus tramas, recurre a citar los estudios y publicaciones de una reconocida especialista en temas de noética: la autora Lynne McTaggart.

De esta escritora, que aborda en sus libros temas muy diversos, solo nos interesa aquí su libro El experimento de la

intención, donde se hace las siguientes preguntas: ¿tiene la mente algún poder sobre la materia?, ¿es posible que nuestros pensamientos, nuestros deseos y oraciones puedan producir cambios objetivos en el mundo?, ¿son los pensamientos meros procesos cerebrales que solo afectan al mundo en la medida en que nos llevan a la acción o hay algo más?

Lynne McTaggart, en colaboración con varias universidades inglesas y norteamericanas, puso en marcha unos experimentos en línea a través de Internet. Se trataba de investigar, mediante experimentos científicamente controlados, el poder de la intención para cambiar el mundo físico y para influir en otras consciencias. Intención, según el diccionario de la RAE, es la determinación de la voluntad (de nuestra consciencia) en orden a un fin determinado. Creó una web (theintentionexperiment.com) y una página en Facebook (facebook.com/theintentionexperiment), a través de las cuales miles de voluntarios de más de treinta países unían la fuerza de sus mentes con la intención de lograr influir sobre diversos procesos como podían ser el crecimiento de plantas o de algas en un laboratorio de Alemania. En la página web se listan los experimentos realizados hasta ahora, que van desde influir en la germinación de plantas, promover la paz del mundo o limpiar el agua contaminada.

En el libro El experimento de la intención la autora nos muestra que los pensamientos e intenciones son mucho más poderosos de lo que pensábamos, pues poseen una energía que puede cambiar la realidad física. Esto quiere decir que pueden mejorar nuestras vidas, curar nuestros cuerpos y ayudar a conseguir la paz en nuestro planeta. Naturalmente, no todos los pensamientos tienen el mismo poder. La autora nos explica las

técnicas más efectivas para aumentar la fuerza de nuestros pensamientos e intenciones y, así, obtener resultados concretos para mejorar nuestras vidas y la del planeta.

El fundamento esencial de su hipótesis de trabajo es que la consciencia viva es, de algún modo, la influencia que convierte la posibilidad en algo real. En concordancia con algunos puntos de vista cuánticos, afirma que el ingrediente esencial para crear nuestro universo, el mundo que habitamos, es la consciencia que lo observa.

Se siguen realizando experimentos en todo el mundo sobre la intención de nuestra consciencia y su influencia sobre la materia y sobre los fenómenos cuánticos. A modo de ejemplo, les narraré un curioso estudio publicado en 2018: con la intención de verificar la dependencia de consumo de cigarrillos de tabaco de un grupo de personas, se pidió a fumadores y no fumadores que vieran imágenes proyectadas seleccionadas aleatoriamente por un generador cuántico de números aleatorios (RNG). Había dos tipos de imágenes: las que tenían algo que ver con el consumo de cigarrillos y las neutras, que no guardaban ninguna relación con tal hábito. La probabilidad de aparición de un tipo u otro era del cincuenta por ciento. Se pretendía verificar si el impulso inconsciente de los fumadores haría que su consciencia interfiriera en el funcionamiento del RNG y diera lugar a un aumento en la proporción de la aparición de imágenes relacionadas con el consumo de cigarrillos. Y así ocurrió: se constató una evidencia significativa del 66,06 por ciento de aparición de imágenes relacionadas con el tabaco en el grupo de fumadores. En el grupo de no fumadores no se advirtió ninguna desviación de las proporciones esperadas por la aleatoriedad del aparato.

Antes de la observación consciente, ambos tipos de imágenes existían en una especie de superposición (como la moneda girando suspendida en el aire). Los resultados muestran que las mentes de los fumadores seleccionaban uno de los dos estados con una probabilidad ligeramente mayor, la que se adaptaba mejor a sus deseos inconscientes, y eso solo podría haberse conseguido si sus mentes, de alguna forma desconocida, influyeron en el funcionamiento aleatorio de las RNG. En la bibliografía se muestra la cita de esta curiosa publicación científica.

## Aplicaciones prácticas

Casi siempre nuestra credibilidad acerca de un hallazgo científico se acrecienta cuando sabemos que puede utilizarse para obtener beneficios económicos y empresariales. El poder de la mente se está ya utilizando de manera comercial. El ejemplo más característico de esta nueva actividad lo encontramos en la intrépida joven vietnamita Tam Lee. Ella huyó de Vietnam con su familia y, tras cruzar el mar de China Meridional en una lancha, en compañía de otras ciento cincuenta personas, fueron rescatados por un petrolero británico. Vivieron en un campo de refugiados en Malasia durante tres meses y, al cabo del tiempo, llegaron a Australia. Hoy Tan Le es fundadora y CEO de la compañía de estudios del cerebro Emotiv, y el Foro Económico Mundial la distinguió con el título de «joven líder mundial en 2009».

La tecnología desarrollada en su empresa permite que las personas puedan mover objetos solo con la energía de su mente. Según explica la propia Tan Le, el cerebro está formado por miles de millones de neuronas. Cuando las neuronas interactúan entre sí, la reacción química emite un impulso eléctrico. Esos impulsos se recogen mediante detectores que se colocan sobre el cráneo. Luego, mediante los correspondientes artilugios electrónicos, los patrones cerebrales se traducen en señales, en comandos que permiten realizar cualquier acción. En 2017, Rodrigo H. Mendes, un hombre tetrapléjico, utilizó la tecnología de Emotiv para conducir un automóvil de Fórmula Uno utilizando una computadora que traducía sus pensamientos en movimientos de los comandos del vehículo.

## LA DESLOCALIZACIÓN DE LA CONSCIENCIA

¿Puede desplazarse la consciencia hasta un lugar diferente a aquel en el que se encuentra el cuerpo que la produce? Esta pregunta ha interesado a muchos desde tiempos inmemoriales y ha sido (y es) modo de vida de embaucadores y gente del espectáculo. Por increíble que nos parezca, es una actividad que se está investigando mediante rigurosos métodos científicos.

Russell Targ es un físico estadounidense que originalmente trabajó sobre los rayos láser y sus aplicaciones y que hoy ha alcanzado gran popularidad por sus estudios sobre la visión remota y las percepciones extrasensoriales o ESP (extrasensory perception), por sus siglas en inglés, que se definen como la percepción que se produce independientemente de los procesos sensoriales conocidos. Por lo general, se incluyen en esta categoría fenómenos como la telepatía o la transferencia de pensamientos entre personas, la clarividencia o la consciencia sobrenatural de objetos o eventos no necesariamente conocidos

por otros y la precognición o conocimiento del futuro. Este asunto es, todavía, muy controvertido y casi está prohibido en el ámbito científico ortodoxo.

La investigación científica de estos y otros fenómenos similares data de finales del siglo XIX y la mayoría de las pruebas de apoyo provienen de experimentos que consisten, por ejemplo, en adivinar símbolos dibujados en tarjetas y ocultos a la vista. Realizados siempre en condiciones metodológicas rigurosas, si se logra un porcentaje de aciertos que resulte estadísticamente significativo, se considerará evidencia positiva de ESP.

El diseño experimental más común que se ha utilizado para examinar la hipótesis de las ESP es el procedimiento Ganzfeld. Un experimento ganzfeld típico involucra a dos participantes: el participante 1, conocido como receptor, está sentado en una silla cómoda en una habitación aislada acústicamente. Las mitades de una pelota de ping-pong translúcida se ponen sobre sus ojos y un reflector de luz roja brilla sobre ellos. Se le colocan unos auriculares en los oídos que reproducen un sonido suave. Estas medidas se toman para reducir las influencias externas y sumir a los participantes en un cómodo estado de relajación. El participante 2, también conocido como remitente, se encuentra en otra habitación. Una computadora selecciona aleatoriamente un estímulo u objetivo (generalmente una fotografía o un video) de entre un amplio muestrario. Es tarea del remitente concentrarse en el objetivo e intentar enviarlo mentalmente al receptor. Durante este tiempo, el receptor proporciona un informe verbal continuo de cualquier imagen o pensamiento que perciba en su mente.

Los primeros experimentos Ganzfeld produjeron resultados altamente significativos, muy por encima de lo que predice la probabilidad aleatoria. Los resultados han sido corroborados por muchos otros estudios. Sin embargo, el pequeño número de artículos publicados en revistas psicológicas de renombre que proporcionan evidencias científicas sobre este fenómeno no parece haber atraído la atención científica hacia las ESP.

Entre los años setenta y noventa del siglo pasado, en plena Guerra Fría, la CIA realizó pruebas de comunicación extrasensorial dentro del programa Stargate. Obtener información de las ventajas militares y tecnológicas no era fácil: no existían ni satélites artificiales, ni teléfonos móviles ni Internet. Estas investigaciones se abandonaron definitivamente en 1995 a causa de que los nuevos avances tecnológicos en las comunicaciones proporcionaban resultados más fiables que los logrados mediante los médiums, aunque se demostró, a lo largo de años de investigación, que la mente sí podía recibir información directamente desde fuera del cráneo y a distancia.

Se han realizado muchos estudios en sujetos que presentaban, de manera natural, condiciones excepcionales para estas experiencias extrasensoriales. Merecen destacar las investigaciones realizadas por la doctora en biología molecular Sylvie Déthiollaz y su equipo, recopiladas en un libro publicado en 2016. Participó, entre otros, un sujeto llamado Nicolas Fraisse, dotado de habilidades únicas, que ha sido sometido a numerosas pruebas a lo largo de diez años. En todos los casos se siguieron procedimientos estrictos de doble ciego y análisis estadístico. Uno de los estudios consistía en un ordenador que proyectaba imágenes de manera aleatoria en una habitación alejada de la que ocupaba Nicolas, quien debería ir adivinando

las imágenes que se mostraban y el orden en que lo hacían. Ni los investigadores ni, por supuesto, el propio sujeto conocían las imágenes o la secuencia en la que iban apareciendo. Las coincidencias eran siempre muy significativas: superaban ampliamente los aciertos debidos solo a la casualidad.

Cuando le preguntaban cómo lo hacía, Nicolas explicaba que solo se esforzaba por desplazar su mente a la habitación donde estaba el ordenador; de repente, sentía una especie de torbellino, un flash luminoso, y se encontraba allí, contemplando las imágenes que aparecían en la pantalla. Hay un hecho sorprendente, verificado en numerosas ocasiones, mediante testigos ajenos al grupo y métodos digitales de medida de gran precisión: cuando Nicolas (su consciencia) se encontraba en la otra habitación, su cuerpo, que permanecía tendido sobre una camilla conectada a un sistema de pesada electrónica, perdía cuarenta y cinco gramos, que recuperaba al acabar la sesión.

También merece la pena considerar la llamada teoría sintérgica, propuesta a finales del siglo pasado por Jacobo Grinberg. Grinberg fue un neurofisiólogo mexicano, licenciado en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de México. Este joven padre de familia desapareció bajo circunstancias misteriosas el 8 de diciembre de 1994, hecho que generó interés en el ámbito de las teorías conspiratorias. Sintergia es un neologismo que integra los términos síntesis y energía. Grinberg consideraba que, cuando se activan cada una de las neuronas que tiene un cerebro humano, se produce un diminuto cambio de potencial eléctrico, se activa un código de señales eléctricas y se estimula la creación de un campo electromagnético: el campo neuronal.

La teoría sintérgica es una aproximación teórica a la percepción y creación de la experiencia consciente. De acuerdo con esta teoría, lo que percibimos es el resultado de un proceso muy complejo en el cual el cerebro transforma la información contenida en el espacio para que podamos comprenderla, por ejemplo, como una imagen visual.

Grinberg intentó demostrar su teoría con unos experimentos que se han hecho famosos. Utilizó como sujetos experimentales a parejas que habitualmente meditaban juntas. Cuando se las exploraba mediante electroencefalografía, mostraban fuertes correlaciones entre los patrones de ondas cerebrales, lo que sugería la existencia de fuertes vínculos mentales, de sincronizaciones de sus estados de consciencia. Para explorar cómo se podían conectar las consciencias de dos personas, realizó los siguientes experimentos: en uno, colocaba a cada miembro de la pareja en una habitación diferente y registraba de manera continua la actividad cerebral de ambas. A una de ellas se le aplicaban unos estímulos luminosos que desencadenaban picos de ondas en su registro de encefalograma (EEG). En la otra persona, que permanecía completamente a oscuras en otra habitación, también aparecían los mismos picos en su registro de EEG. Era evidente que la actividad neuronal desencadenada por los estímulos luminosos sobre uno de los cerebros se había transmitido a distancia al otro cerebro.

# SEGUNDA PARTE

# EL MUNDO

*Habitamos en un entorno al que denominamos de diferentes maneras: mundo, universo, orbe, cosmos. Con cualquiera de estos sinónimos queremos expresar todo lo que existe desde la superficie de nuestra piel hasta el infinito. Este escenario en el que transcurre nuestra existencia puede haber sido creado por una deidad, diseñado por un informático del futuro o podría haber surgido de la nada. Pero ¿cómo es este universo en el que vivimos?*

*Por una parte, da la impresión (lo justifican muchos datos físicos) de que el nuestro es un mundo hecho a medida de las necesidades del ser humano. Por otra, parece inventado por nuestra consciencia. Nuestra mente configura un escenario ficticio que nos permite desarrollar nuestra vida con seguridad y comodidad. Por último, es un mundo interconectado, posiblemente a través de la actividad de nuestra consciencia.*

# 5

# UN MUNDO A MEDIDA

Astrónomos y físicos acreditados afirman que vivimos en un universo hecho a medida de las necesidades de la vida y del ser humano. Cualquier mínima variación en alguna de las constantes físicas que conforman nuestro mundo y la vida no habría prosperado en nuestro planeta. Todo en el universo coopera para proporcionarnos unas condiciones astronómicas y climáticas que sitúan a nuestro planeta en el lugar más adecuado para que la vida pueda desarrollarse en las mejores condiciones posibles.

## EL UNIVERSO

En la antigüedad se pensaba que la Tierra era el centro del universo y que fuera de nuestro planeta no existía nada. Desde la más lejana antigüedad se aceptaba, como evidencia incuestionable, que la Tierra era un disco plano cubierto por una cúpula en la que estaban pegadas las estrellas, fijas, y por el que, misteriosamente, se movían algunas como el Sol y la Luna. La cúpula nos protegía y aislaba del éter, del vacío, de la nada (o de una inmensa masa de agua). Se creía que esta cúpula llegaba a soldarse herméticamente con los bordes de la tierra.

Antiguamente, los viajeros que hacían el Camino de Santiago peregrinaban para visitar la tumba del apóstol, pero,

sobre todo, deseaban asomarse a ese extremo del continente que es el cabo Finisterre, desde donde se veía en la lejanía la línea que marcaba el fin del mundo. Cualquiera sabía que, si se alejaba lo suficiente por el mar, la nave acabaría por chocar con esa cubierta protectora, justo como esa secuencia tan impactante de la película El show de Truman en la que el protagonista se lanza a navegar por ese mar de atrezo hasta que topa con los muros del escenario televisivo. Esta cosmología ha persistido a lo largo del tiempo alentada por ciertas religiones y algunas escuelas filosóficas.

Hace siglos, algunos filósofos y astrónomos griegos como Aristarco se atrevieron a sugerir que el Sol era el centro del cosmos y que la Tierra era una gigantesca pelota que giraba a su alrededor. Las ideas heliocéntricas fueron perseguidas por heréticas por todas las religiones monoteístas: judaísmo, cristianismo e islam. Estas religiones creían en un Dios creador que había construido el universo, los animales y las plantas. Todo estaba destinado para el desarrollo y bienestar de su gran creación: el ser humano, hecho a su imagen y semejanza y al que el Dios creador infundió un hálito de vida llamado alma. El ser humano y la Tierra, el lugar que Dios había construido para que viviese, eran el centro de todo el cosmos.

Quien puso definitivamente en orden nuestro sistema solar fue Nicolás Copérnico (1473-1543), astrónomo de origen polaco. En sus últimos años de vida y mediante su obra, Sobre la revolución de las esferas celestes, sostuvo que el Sol era el centro del universo y que la Tierra era un planeta más que giraba en órbita circular a su alrededor. El modelo heliocéntrico se confirmó con los estudios de Johannes Kepler y luego de Galileo, quien perfeccionó la técnica de las lentes y el

telescopio. Hacia 1632 publicó su libro Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo. Este libro generó una fuerte polémica al cuestionar el paradigma existente sobre el movimiento de la Tierra. Las observaciones de Galileo en contra del modelo ptolemaico y la exigencia de rectificación de sus teorías motivaron su procesamiento: fue acusado de herejía y su libro fue incluido por la Iglesia en el índice de libros prohibidos, de donde no salió hasta 1822.

A partir de ese momento, los avances científicos en el conocimiento de nuestro universo han desarrollado la idea de que somos una especie inteligente, una de entre las muchas más que posiblemente existen en algunos de los millones de planetas que abundan en los millones de galaxias que somos capaces de contemplar con los medios disponibles en la actualidad. Nosotros simplemente habitamos en el extremo de una de ellas, la Vía Láctea.

Aclaremos que, hoy en día, los astrónomos y astrofísicos utilizan el término universo para designar la parte del espacio-tiempo que somos capaces de observar con la ayuda de todos los medios técnicos a nuestro alcance. Su tamaño es enorme, pero el universo observable solo es una pequeña porción del universo real. Con los telescopios de los que disponemos, incluso recurriendo al que tenemos en órbita, no alcanzamos a observar ni siquiera una billonésima parte del uno por ciento de todo el universo. A veces a uno le da por preguntarse a qué viene tan enorme inmensidad.

Al parecer, nuestro universo no es muy homogéneo. Todas las galaxias, que a su vez están formadas por miles de millones de astros de todo tipo y composición, desde un agujero negro al

más modesto asteroide, se expanden a gran velocidad. Los inmensos huecos entre estas formaciones no están vacíos, ya que la nada no existe. Los científicos creen que esos espacios entre galaxias y astros están llenos de lo que se denomina materia oscura. En las galaxias pueden existir nubes muy tenues de gases (como nitrógeno, amoníaco y átomos de hidrógeno) en estado de plasma, el llamado cuarto estado de la materia. En este sentido, el plasma supone un avance en la explicación física de una sustancia imperceptible que llena lo que antes se consideraba «el vacío», un avance que concuerda con el pensamiento lógico de la filosofía que determina que «la nada absoluta», como tal, no puede existir.

## El origen del universo

Respecto al origen del universo (¿o universos?) son numerosos los datos acumulados mediante sofisticados métodos de medida e interpretados con las poderosas herramientas matemáticas que hoy utilizan los expertos. Sostienen los científicos que, en el principio, solo existía la energía, que se concentraba en un punto infinitamente denso, infinitamente energético e infinitamente ordenado, suspendido en medio de la nada infinita, pero ¿«la nada» existe? Este punto infinitamente energético carecía de dimensiones: no era ni alto, ni ancho, ni largo, ni joven ni viejo. Fuera de este mínimo punto, infinitamente pequeño, infinitamente energético e infinitamente ordenado, no había nada.

Se me ocurre una forma de conciliar esta noción de la nada con los puntos de vista de la física y la filosofía, que coinciden

en que no existe: los defensores de la singularidad apuntan que fuera de esa ínfima mota de energía no había ni espacio ni tiempo, lo que justifica que no hubiera nada. La nada no puede existir dentro de un espacio y un tiempo, pues no puede existir un recipiente sin contenido.

En el siglo pasado, el astrofísico y jesuita belga Georges Lemaître propuso que esta acumulación inconmensurable de energía se liberó hace más de doce mil millones de años en un estallido colosal. Un físico, a modo de mofa, lo denominó el Big Bang (término que ha persistido con éxito). La energía proyectada y la materia que se iba creando tras la explosión fueron ocupando un espacio que antes no existía y dotándose de una duración, ya que el tiempo se iba configurando a la misma vez que aquello sucedía. La energía se fue condensando en partículas subatómicas y estas fueron agrupándose hasta dar lugar a los átomos y a las moléculas. Toda esta materia se fue acumulando para crear toda la gama de astros que apenas percibimos en la infinitud del universo. Es decir, según la ciencia, todo lo que existe en el universo —el espacio, el tiempo, una roca, el agua del mar o cualquier ser vivo— son producto de esa liberación explosiva de energía y de sus sucesivas transformaciones a lo largo de miles de millones de años.

La ciencia no puede admitir una creación del universo a partir de un suceso fortuito desde la nada. Los especialistas se esfuerzan en estudiar qué pudo haber antes del Big Bang. Las más modernas investigaciones apuntan a un modelo cíclico en el que la actual expansión del universo (Big Bang) se detendrá y a la que seguirá una etapa de contracción (Big Crunch). Es posible que en el momento presente hayan sucedido ya miles de

ciclos completos de creación y destrucción del universo; es lo que se denomina Big Bounce (o el Gran Rebote).

## EL ANTROPOCENTRISMO

Las cuestiones relacionadas con el universo no dejan de moverse. En la actualidad asistimos a una vuelta al concepto tradicional que defiende que el ser humano es el centro del universo. En cierta forma, volvemos a Protágoras, que hace dos mil quinientos años proclamaba que «el hombre es la medida de todas las cosas».

Hoy, algunos físicos y astrónomos de renombre proponen que vivimos en un universo que parece finamente ajustado para permitir la vida en el planeta Tierra y para favorecer la evolución biológica y cultural de la especie humana. Se basan en que la más ínfima variación en cualquiera de las constantes físicas que gobiernan todo el universo y rigen la vida, o la menor variación en las distancias y los tamaños de los objetos que pueblan el universo, impediría la existencia de vida sobre la Tierra. Digamos que es como si todos esos miles de millones de años luz del universo solo tuvieran cabida para ser el escenario indispensable en el que representar la minúscula existencia del ser humano.

La aparición de la vida, su evolución, la evolución de los seres humanos, el desarrollo de las civilizaciones y de la humanidad, dependen de la existencia de una serie de constantes, leyes y propiedades físicas que apenas pueden variar dentro de unos márgenes sumamente estrechos. Esto es aplicable a todo el cosmos, a nuestra galaxia, a nuestro sistema planetario y al planeta en el que vivimos. Si queremos expresar estas ideas de una forma más contundente, todos los datos

apuntan a que el ser humano es el asunto central de todo el cosmos. Es como si viviéramos en un universo especialmente diseñado para permitir la vida humana: un universo hecho a medida, como los trajes.

## El principio antrópico

Es muy probable que la primera vez que se abordase esta cuestión desde un punto de vista científico fuera en un texto de Alfred Russel Wallace, el biólogo británico codescubridor con Darwin de la teoría de la evolución biológica. Se trata de un libro publicado en 1903 titulado El lugar del hombre en el universo. Allí se dice:

Un universo tan vasto y complejo como el que nos rodea puede que sea absolutamente necesario para producir un mundo tan adaptado al desarrollo de una vida que habría de culminar en la aparición del ser humano.

Pero el término de principio antrópico se lo debemos al cosmólogo Brandon Carter, que lo utilizó por primera vez en 1974 durante una conferencia impartida en Bratislava en conmemoración (qué coincidencia) del aniversario del nacimiento de Nicolás Copérnico. Ante los miembros de la Unión Astronómica Internacional, Carter se atrevió a proclamar que el universo parecía diseñado para la vida no solamente a nivel microscópico, del átomo, sino a nivel del universo mismo. Con esta disertación deshacía la revolución que quinientos años antes había desencadenado Nicolas

Copérnico, el astrónomo homenajeado. Y alertó sobre lo delicadas que son las condiciones necesarias para que surja la vida. Manifestó su admiración ante el hecho de que esta no habría podido aparecer si alguna de las constantes de la naturaleza tuviera un valor ligeramente distinto al que tiene. A partir de ese momento, las provocadoras ideas que implican el denominado principio antrópico han sido objeto de intenso debate en los campos de la física, la filosofía y la astronomía.

En 1986 el famoso cosmólogo londinense John D. Barrow publicó en colaboración con Frank J. Tipler el controvertido libro El principio antrópico cosmológico. En este ensayo, Barrow detalla la serie de coincidencias que permiten nuestra presencia en el universo. Todo lo que existe, desde las constantes energéticas concretas del electrón hasta el preciso nivel de la fuerza nuclear fuerte, parece haber sido ajustado en favor de nuestra existencia y la de otros seres vivos. El físico estadounidense John A. Wheeler, quien acuñó el término agujero negro, escribía en el prefacio de esa obra:

No es únicamente que el hombre esté adaptado al universo. El universo está adaptado al hombre. ¿Imaginan un universo en el cual una u otra de las constantes físicas fundamentales se alterasen en un pequeño porcentaje en uno u otro sentido? En tal universo el ser humano nunca hubiera existido.

En su Historia del tiempo (edición de 1988), Stephen Hawking escribió: «Vemos el universo de la forma que es, porque si fuese diferente no estaríamos aquí para observarlo. ¿Por qué se molesta el universo en existir?». Sin embargo, algo le hizo cambiar su punto de vista. Publicaciones más recientes suscitan la idea de que nuestro universo es mucho menos

especial de lo que los proponentes del principio antrópico pretenden. Según Hawking, la probabilidad de que un universo como el nuestro surja de una Gran Explosión es del 98 por ciento y, además, utilizando la función de onda básica del universo para construir sus ecuaciones, Hawking dedujo que semejante universo pudo llegar a existir sin que existiera relación alguna con nada anterior a él. Es decir, pudo surgir de la nada.

El astrónomo británico Martin Rees publicó en 2001 un libro titulado Just six numbers [Solo seis números] en el que se describen seis fuerzas que deben estar ajustadas a valores muy estrechos para que el universo que conocemos sea posible y para que haya florecido la vida en el planeta Tierra. Por supuesto, podría haber otras formas de vida inteligente, no imaginadas ni siquiera por los escritores de ciencia ficción, que no necesitasen la luz de una estrella como el Sol o los elementos químicos más pesados que se crean en las estrellas y se devuelven al espacio cuando estas explotan. No obstante, parece evidente que hay pocas gamas de valores para las cantidades citadas que permitirían el desarrollo de cualquier forma de vida inteligente. La mayor parte de los conjuntos de valores darían lugar a universos que, aunque muy hermosos, no podrían contener a nadie capaz de maravillarse de tanta belleza.

## La zona ricitos de oro del planeta Tierra

La vida, tal como la conocemos, solo es posible en aquellos planetas que reúnan unas condiciones muy estrictas como las que disfruta el planeta Tierra. Estas condiciones solo son posibles si el planeta está situado a una distancia muy precisa de su estrella, como nos ocurre a nosotros respecto al Sol. Esta zona en la cual cualquier planeta es habitable los científicos la denominan «Goldilocks» o zona «Ricitos de Oro», en referencia al personaje del conocido cuento infantil.

Reunir ese conjunto de requisitos es muy complicado y tales oportunidades no abundan en el universo. Una de las condiciones esenciales para la vida es que solo transcurrirá bajo unos márgenes de temperatura muy estrechos. Todo planeta capaz de albergar vida debe encontrarse a la distancia correcta de su estrella para que su superficie no sea demasiado fría ni demasiado caliente. En esas condiciones, el agua permanece en estado líquido en la superficie del planeta sin congelarse ni evaporarse hacia el espacio. Esta zona habitable no es fija. Nuestro Sol evoluciona a lo largo del tiempo haciéndose cada vez más luminoso y caliente: ahora es un 30 por ciento más brillante que hace cuatro mil millones de años. Con el tiempo, la Tierra dejará de estar en la zona habitable y pasará a tener las temperaturas elevadas que soporta Venus en la actualidad. Entonces será Marte quien entre en esa zona mágica capaz de albergar vida.

Sin atmósfera y sin agua es difícil imaginar la existencia de vida tal como la conocemos. Estas dos características, una atmósfera estable y la abundancia de agua, son dos rarezas en nuestro sistema solar y, por lo descubierto hasta ahora, en todo el universo. Sabemos que, poco después de su formación, los planetas Venus, Tierra y Marte poseían grandes cantidades de agua en su superficie. Pero a lo largo de miles de millones de

años toda el agua de la superficie de los otros planetas desapareció. La Tierra escapó a esta catástrofe por la casualidad de situarse lo suficientemente lejos del Sol para que el agua no se evaporase y lo suficientemente cerca para que la temperatura no congelara los océanos.

Algo similar ocurre con la atmósfera. Las características físicas y químicas de la atmósfera están finamente reguladas en un delicado balance por la intervención de numerosos procesos complejos. Este balance es tan frágil que, si la Tierra estuviera solo un 5 por ciento más cerca del Sol, las temperaturas de la superficie serían tan elevadas que alterarían la composición de la atmósfera y harían imposible la vida.

Un satélite tan grande como la Luna en proporción a su planeta, que gire tan cerca de él, es otra rareza cósmica que permite la vida. Al parecer, tenemos Luna por otra casualidad extraordinaria: cuando la Tierra se estaba formando y era una gigantesca pella de materia incandescente, sufrió el impacto de refilón de un planeta más pequeño que le arrancó un trozo. Esos restos incandescentes no escaparon a la gravedad de la Tierra y se quedaron orbitando a su alrededor y acabaron por fusionarse hasta formar nuestro satélite. Desde su formación, este se va alejando de la Tierra a la velocidad de 3,8 centímetros cada año. Durante millones de años la Luna estuvo muy cerca de la Tierra. Imaginen las maravillosas lunas llenas que ocupaban casi todo el horizonte hace miles de millones de años. En la actualidad la Luna está aproximadamente a 380.000 kilómetros.

Este satélite de gran tamaño ejerce una función estabilizadora del movimiento de nuestro planeta. Sin su

influencia la Tierra se bambolearía como una peonza con graves consecuencias para el clima, las mareas y la estructura geológica del planeta. El influjo gravitatorio estabilizador de la Luna hace que la Tierra gire a la velocidad justa y con el ángulo más adecuado (23 grados) y añade nuevas condiciones indispensables para el desarrollo de la vida. Otra suerte extraordinaria es haber contado con este estabilizador lunar: dos lunas o ninguna y aquí no habría nadie.

## LOS MULTIVERSOS

Algunos físicos y astrofísicos defienden con sus cálculos la existencia de mundos paralelos: los multiversos.

El escritor de ciencia ficción H.G. Wells pronosticó la existencia de multiversos en 1895 en su relato La puerta en el muro. Después de sesenta y dos años, esta idea fue desarrollada por el doctor Hugh Everett en su tesis de posgrado en la Universidad de Princeton. Básicamente, postula que, en un momento dado, el universo se divide en numerosos subuniversos similares y, al siguiente momento, estos universos recién nacidos se vuelven a dividir.

En la década de 1980, Andréi Linde, científico del Instituto de Física de Lebedev y en la actualidad profesor de la Universidad de Standford, insistió sobre la teoría de los universos múltiples. Proponía que el espacio consiste en muchas esferas infladas que dan lugar a esferas similares y, estas, a su vez, producen más esferas en números aún mayores hasta el infinito. Estos subuniversos están separados unos de otros: cada uno desconoce la existencia del otro, pero todos forman parte del mismo universo físico.

Numerosos científicos de renombre han apoyado la existencia de un infinito número de universos diferentes de los cuales uno de ellos sería el que habitamos. Pero los multiversos no son una novedad de nuestro tiempo. Sobre esta posibilidad ya había pensado la filosofía clásica, desde Demócrito a Leibniz, pasando por Giordano Bruno.

El atomismo de Demócrito postuló la existencia de mundos infinitos. El griego afirmaba que, si hay un número infinito de átomos en un vacío infinito, tiene que haber un infinito número de mundos que se están formando y destruyendo continua y eternamente. Y describía con detalle esa variedad de mundos:

Los mundos son infinitos y diferentes en tamaño. En algunos no hay Sol ni Luna; en otros, son más grandes que en el nuestro y en otros más numerosos. Los intervalos entre los mundos son desiguales; en unas partes hay más y en otras menos: unos están creciendo, otros en su plenitud, otros decayendo; y en unas partes nacen y en otras perecen. Se destruyen al chocar unos con otros. Hay algunos mundos desprovistos de animales y de plantas y de toda humedad.

Para Giordano Bruno (1548-1600), el universo es infinito y existen infinitos mundos en su seno. No hay un mundo, sino muchos. Los infinitos mundos se mueven sin excepción. Además, están habitados y en ellos existen seres vivos e inteligentes. Todos los infinitos mundos son similares al nuestro. Gottfried Leibniz (1646-1716) afirmaba que el nuestro es solo uno de los posibles.

Hoy muchos científicos consideran que, más allá de lo que podemos discernir con nuestros telescopios, podrían existir

otros muchos universos. En algunos, parecidos al nuestro, quizá vivan infinitas versiones de nosotros mismos. En otros, regidos por distintas leyes físicas, la vida, tal vez, resulte imposible. Hay quien opina que, si existen otros universos, estos se encuentran en regiones del espacio muy alejadas de la nuestra con las que nunca entraremos en contacto. Otros sostienen que están justo a nuestro lado, pero en distinta dimensión espacio-temporal: sencillamente no podemos atisbarlos.

Según Max Tegmark, físico del MIT, existen cuatro tipos de multiversos. El tipo I estaría integrado por un espacio infinito que contendría el universo observable y un número ilimitado de otros mundos situados más allá de nuestro horizonte cósmico, pero de similar naturaleza. En el de tipo II, los universos emanarían de distintos Big Bang y podrían presentar propiedades físicas diferentes. El multiverso de tipo III supone que cada variación cuántica produce una división de todo el cosmos, por lo que habría infinitas versiones de todo. La culminación de todos ellos sería el de tipo IV, cuya existencia, propuesta por el propio Tegmark, se encontraría más allá del espacio y el tiempo; en él, las matemáticas existirían como realidades físicas. Ya veremos que estas teorías de Tegmark servirían de base para su concepto de inmortalidad cuántica.

## LA PECERA DE DIOS

Traigo este asunto a estas páginas porque es un reflejo elocuente de la realidad social que estamos viviendo. Resulta sorprendente (o desconcertante, según se mire) el auge que tiene en la actualidad el concepto de la Tierra plana: un disco plano rodeado de unos muros de hielo que contienen el agua de los océanos y cubierta por un domo que nos aísla del resto del

universo. Los millones de personas en todo el mundo que proclaman que la Tierra es plana se autodenominan terraplanistas o flat eathers. Han creado numerosas sociedades, como la International Flat Earth Society, e incluso han realizado congresos internacionales en varios países, incluido España, para debatir e intercambiar argumentos sobre su concepción del planeta y del universo.

Los terraplanistas son muy activos y han realizado multitud de experimentos y estudios que han mostrado en libros y vídeos. Cualquiera puede verificar la intensa actividad de divulgación de sus teorías, que realizan, fundamentalmente, a través de Internet. El diario El País, en su blog Verne, califica a este movimiento como «una teoría de la conspiración construida con memes y grupos de Facebook». Pero esta es una visión demasiado simplista de un asunto que en los últimos años ha interesado incluso a los gobiernos de varios países. Cualquiera puede constatar en YouTube cómo el terraplanismo estuvo presente en las dos últimas campañas presidenciales de Estados Unidos. Están recogidas en vídeo las referencias a dicho movimiento por parte de Obama, Hillary Clinton y Trump, entre otros políticos. La dimensión global de este fenómeno (y su demanda por los usuarios) se puede apreciar por el hecho de que plataformas de distribución de contenido multimedia a través de Internet, como National Geographic, Netflix o Amazon, ya exhiban vídeos de elaboración propia en el que muestran experimentos que intentan contradecir los publicados por los terraplanistas.

El terraplanismo implica, además, la imposibilidad de salir al espacio a través de esa cubierta o domo que nos encierra. Presentan numerosas pruebas que demuestran, según ellos, que los pretendidos viajes espaciales, incluida la reiterada visita a

la Luna (norteamericanos, rusos, chinos y, recientemente, israelíes) son fotomontajes o películas rodadas en estudios de cine. Ni siquiera admiten la existencia de satélites artificiales. Según ellos, vivimos dentro de una inmensa pecera, aislados del resto del universo. Proponen que el Sol y la Luna son luminarias que se mueven dentro del ámbito de esa pecera, que su tamaño es muy inferior al que proponen los astrónomos y su distancia a la superficie de la Tierra es de unos pocos miles de kilómetros.

Los terraplanistas aseguran que Estados Unidos ha intentado abrir un agujero en el domo mediante bombas atómicas. En 1962, cuatro años después de fundarse la NASA, Estados Unidos hizo detonar numerosos artefactos nucleares fuera de la atmósfera. A esta operación la llamaron Operación Dominic (Dominic hace referencia a Dios). Dentro de esta operación, algunas bombas atómicas y de hidrógeno se detonaron a gran altura. Los terraplanistas aducen que a esta parte de la operación se le asignó el término fishbowl, que significa «acuario» o «pecera».

Al margen de lo que cada uno opine acerca del terraplanismo, el hecho importante es que existen en el mundo millones de personas que admiten esta posibilidad, creen en ella y viven y se comportan de acuerdo a estos fundamentos. Incluso visten una camiseta que lo proclama.

# 6

# UN MUNDO INVENTADO

El mundo en el que vivimos nos parece muy real. Es el mundo en el que desarrollamos nuestra vida diaria: vamos a la compra, llevamos a los niños al colegio, trabajamos, vamos al médico, nos divertimos con nuestros amigos y lloramos con los percances familiares. Hay montañas, volcanes, mares, hielos... animales y vegetales por todas partes. Y cuando miramos al cielo vemos el Sol, la Luna, estrellas, planetas, meteoritos y cometas. Pero ¿qué pensarían ustedes si les digo que todo ese mundo en el que vivimos tan a gusto (o no tanto) es pura invención, una mentira, un mero producto de nuestra mente? Sí, es posible que todo exista solo dentro de nuestra consciencia.

## LA ILUSIÓN DE LA REALIDAD

Según cuenta Deepak Chopra, dos jóvenes monjes budistas estaban contemplando las banderas que ondeaban en el tejado del monasterio. Uno afirmó: la bandera se mueve. El otro le contradijo: no, lo que se mueve es el viento. Advirtieron que se acercaba su maestro y le manifestaron sus discrepancias. El maestro les aclaró: ambos estáis equivocados; lo único que se mueve es vuestra mente.

El mundo que percibimos a nuestro alrededor, posiblemente, es única y exclusivamente una invención de nuestra consciencia; apenas tiene nada que ver con la realidad. Es posible que, tras leer estas palabras, alce la vista del libro y contemple a su nieto, regordete y feliz jugando en la alfombra, o a su hija adolescente que completa las tareas del colegio, o quizá a su esposa o su marido a su lado, y esta visión amorosa le haga dudar de lo que acaba de leer. Pero si usted fuera capaz, por un instante, de percibir cómo son en realidad esas personas a las que tanto ama, saldría corriendo.

La realidad exterior es en gran parte, si no en su totalidad, una construcción artificiosa de nuestra mente. Esto que ahora parece estar de moda no es nada nuevo. Ya en los Vedas, escritos hace más de dos mil quinientos años, se dice que la realidad es maya, término sánscrito que significa «engaño» o «ilusión». Para el hinduismo, el budismo, el jainismo y el sijismo la materia es solo una ilusión. Miles de millones de personas aceptan la idea maya, ese velo de ilusión que cubre nuestra percepción extrasensorial. El debate sobre la fiabilidad de los sentidos continuó en el mundo griego hacia el año 500 a.C. con el pensamiento de Heráclito y Parménides. Casi un centenar de años más tarde, Platón no hará gala de tanta desconfianza como Parménides hacia las informaciones de los sentidos, pero si manifestará su desconfianza hacia la realidad de la percepción mediante el mito de la caverna.

En la Edad Moderna, con el idealismo, renació la desconfianza hacia la información que proporcionan nuestros sentidos. El idealismo más extremo se plasmó en la obra del clérigo y filósofo irlandés George Berkeley, que llegó a afirmar que lo material no existe. En su obra Tratado sobre los

principios del conocimiento humano, publicada en 1710, propone que los objetos existen solo cuando son percibidos. Los árboles, por tanto, están en el jardín solo mientras haya alguien para verlos. Se le atribuye a él mismo o a alguno de sus discípulos la famosa paradoja del árbol que al caer en medio de un bosque no hace ruido si no hay nadie allí para escucharlo. Giambattista Vico, filósofo napolitano, escribió en 1725 una obra titulada Scienza nuova. En ella afirma que nosotros creamos los olores al oler, los colores al ver, los sonidos al oír y los sabores al gustar. La desconfianza hacia la información que proporcionan nuestros sentidos alcanzó su culminación con Immanuel Kant, el idealista más radical. Kant afirma en sus textos que la realidad no se encuentra fuera de quien la observa; los colores, olores y sabores no están en los objetos, sino en la mente. En su libro Crítica de la razón pura (1781) escribe que la realidad, en gran medida, se construye por el aparato cognitivo y resalta la importancia activa del observador en la percepción de las cosas.

Numerosos fisiólogos, filósofos, físicos y psicólogos contemporáneos apoyan este movimiento, que asegura que la realidad es una construcción artificial generada por el que la observa y al que hoy se le denomina constructivismo. Uno de los líderes de este movimiento es Robert Lanza, médico e investigador estadounidense que ha expuesto su punto de vista en un libro con el mismo título que su teoría: Biocentrismo. Uno de los principios de esta teoría dice: «Todo lo que percibimos como realidad es un proceso que involucra a nuestra consciencia» y se plantea preguntas como: ¿podría existir el universo si no existiera la vida y no existiera una consciencia que lo percibiera? ¿Existe algo realmente ahí fuera que sea independiente de nuestra consciencia?

Los físicos cuánticos también se han interesado en este asunto. Ya en 1928 sir Arthur Eddington, astrofísico británico, sostuvo en su The Nature of the physical world que la materia que forma el universo es mental. El físico sir James Jeans escribió en 1930: «La corriente de conocimiento nos está llevando hacia una realidad no mecánica. El universo empieza a parecerse más a un gran pensamiento que a una gran máquina». Otros también han manifestado que la consciencia crea la realidad; que existe una relación íntima entre consciencia y el mundo físico y material. Recientemente, el físico Richard C. Henry, de la Johns Hopkins University, en su artículo de la revista Nature titulado «The mental Universe» afirma que la nueva física reconoce que quien crea la realidad es el propio observador. Todos estamos personalmente involucrados con la creación de nuestra realidad personal y el universo es solo una construcción mental. Buda proclamaba cuatrocientos años antes de Cristo que «somos lo que pensamos, todo surge de nuestros pensamientos: con nuestros pensamientos construimos el mundo». Se cierra el bucle y la más moderna física cuántica se reencuentra con el misticismo más antiguo.

## DISEÑADOS PARA INVENTAR EL MUNDO

¿Cómo es posible que cada ser vivo, cada ser humano, perciba el mundo de una manera diferente? ¿Qué ventajas puede tener este falseamiento de la realidad para la vida y la reproducción de los seres vivos? La respuesta es que nuestro cerebro codifica la información que le llega desde los órganos de los sentidos y le confiere atributos inventados (colores, formas, sonidos, sabores, olores y texturas) que son de utilidad para nuestra supervivencia.

Para comprender cómo funciona nuestro cerebro hemos recurrido al símil del ordenador. Un ordenador es un instrumento electrónico capaz de admitir datos que le llegan codificados en forma de unos y ceros. Si la pantalla que ahora mismo contemplo reprodujera la información real que le llega desde la propia memoria del ordenador, o a través de la fibra óptica, se llenaría de millones de ceros y unos que pasarían ante mis ojos a gran velocidad. Yo me quedaría sin saber qué hacer, ya que esa información no me diría nada.

Pero el PC posee unos artilugios electrónicos, microchips y softwares que son capaces de transformar (transducir) esa información binaria de ceros y unos en códigos de formas, colores y sonidos que sí me proporcionan una información útil. La realidad informática son solo bits de ceros y unos, así que el mundo informático que percibimos se aleja enormemente de esa realidad. Es exactamente lo mismo que nos sucede con nuestra consciencia y la percepción del mundo.

Usted está sentado cómodamente en un parque de su ciudad. A su lado dormita su perro y en los columpios juegan sus hijos o sus nietos. Usted percibe los árboles, las flores y sus colores. Si mira al cielo ve su color azul y las nubes blancas que flotan empujadas por el viento. Observa a los niños que juegan en los columpios. Ve moverse los coches en la calle cercana. La verdad es que nada de eso existe tal y como usted lo ve. A sus ojos solo llegan fotones (como los unos y ceros que llegan a mi ordenador) que son cuantos de energía, de diferentes longitudes de onda, que viajan a la velocidad de la luz y que el software de su sistema visual y las tarjetas gráficas de su cerebro transforman en formas y colores mediante un mecanismo

similar al que utiliza el ordenador para que pueda serme útil el galimatías de ceros y unos que procesa.

Usted tampoco está percibiendo la misma información que su perro. A los ojos del perro que está sentado a su lado llegan los mismos fotones que a sus ojos (los mismos unos y ceros), pero la imagen de ese parque y de esos niños jugando y de ese cielo con nubes que se forma en el cerebro del perro es muy diferente a la que crea usted en su propio cerebro. Por decirlo de alguna forma, el cerebro del perro posee otro modelo de ordenador, con unos sistemas de procesamiento diferentes. Por ejemplo, posee una retina que solo permite una visión dicromática, por lo que el ordenador cerebral del perro producirá imágenes con diferentes colores de los que recibe un ser humano. Además, usted, gracias a su consciencia, añade a la escena la doble dimensión espacio y tiempo y los correspondientes contenidos emocionales. Su ordenador cerebral añade a la escena los recuerdos del pasado, de cuando los nietos eran más pequeños, o las proyecciones del futuro, de cómo serán cuando crezcan y se hagan mayores y ya no vengan a jugar al parque. El perro es incapaz de plantearse esas proyecciones temporales pasadas y futuras; carece del software necesario.

Pero aún hay más. El llamado postulado de Planck dice que la energía electromagnética solo se emite en paquetes, denominados «cuantos». Niels Bohr demostró que los electrones se comportan así. Cuando un electrón cae de una órbita superior a una inferior, más próxima al núcleo del átomo, emite paquetes de energía que son los fotones; pero ya sabemos que, en ese mundo de Alicia que es la mecánica cuántica, las cosas son y no son a la vez. Estos fotones, al

interaccionar con determinadas moléculas de la retina, desencadenan el proceso de creación de la luz, las formas y los colores en nuestro cerebro. Esto significa que el electrón o fotón no goza de existencia independiente como objeto real en un sitio real, sino que existe solo como probabilidad; es decir, no existe en absoluto hasta que es detectado por un pigmento de la retina y es observado por nuestra consciencia, por nosotros. Así, según la física cuántica y la fisiología, la imagen que vemos no existe en la realidad: es solo una mera creación de nuestra mente. Las imágenes que vemos se crean en el momento de observarlas.

Mediante estos mecanismos, cada especie de ser vivo tiene la capacidad de construirse a conveniencia el mundo que le rodea. Esta cualidad es esencial para la supervivencia y la reproducción. Nosotros, como el resto de los animales, disponemos del equipamiento completo de receptores, como el tacto, el gusto, el olfato, el oído, la visión, la termorrecepción y la magnetorrecepción, que nos permiten captar todos los cambios, químicos, físicos o biológicos, interesantes para nuestra supervivencia y reproducción, que suceden en nuestro entorno o en nuestro interior.

Los sentidos están más o menos desarrollados en cada especie según sus necesidades de supervivencia. Los primates tenemos menos desarrollado el olfato, ya que en el medio selvático en el que evolucionaron nuestros ancestros este sentido era menos importante que la visión. Lo contrario, por ejemplo, sucede en un cánido, para el que un olfato muy desarrollado permite la ventaja de regresar a su guarida o perseguir a una presa sin percibir por la vista alguno de estos objetivos. Pero carecemos de la capacidad de detectar algunos

estímulos, habilidades que sí están presentes en otros animales. Por ejemplo, los detectores de rayos infrarrojos que poseen los reptiles son lo que les sirve para detectar el calor de las presas. El sistema de la línea lateral de los peces hace que puedan detectar los movimientos y las presiones del agua circundante. El sistema sonar de los murciélagos les permite, mediante la producción de sonidos de alta frecuencia, registrar el eco de esas señales y, de esa manera, orientarse a ciegas en el espacio.

Toda la información que recibimos del universo nos llega a través de los sentidos. Pero, fuera del ámbito del planeta, solo recibimos del cosmos estímulos visuales. El universo no huele, ni suena ni lo podemos tocar ni saborear. La única información sensible que nos llega del universo es la de los fotones que atraviesan la atmósfera e interaccionan con nuestros receptores de la retina o la radiación infrarroja (otros fotones de otras longitudes de onda) que, al actuar sobre los receptores térmicos de la piel, nos da la sensación de calor. Ni siquiera podemos percibir el resto de radiaciones y partículas que bombardean constantemente la Tierra; carecemos de receptores para ello.

## Información y realidad

El británico Alan F. Chalmers, físico, profesor, escritor y filósofo de la ciencia, afirma que la experiencia perceptiva que tiene un sujeto cuando ve una escena, huele una flor, saborea un guiso o acaricia una piel no depende solo de las imágenes, olores, sabores o sensaciones táctiles que estimulan sus sistemas de recepción. También depende de la experiencia, el

conocimiento, la educación, las expectativas, sus creencias y del estado interno general del observador.

Nuestra percepción es activa y recreamos una gran parte de la realidad al observarla. Es evidente que, cuando dos personas escuchan una sonata de Franz Schubert, sus tímpanos reciben las mismas vibraciones del aire, sus receptores auditivos se estimulan de una manera similar y mandan trenes de potenciales de acción a sus áreas cerebrales auditivas. Pero las experiencias personales hacen que la percepción sea cualitativamente distinta: uno se aburrirá soberanamente y otro se emocionará hasta las lágrimas.

Como señala Vlatko Vedral, profesor de física de la Universidad de Oxford, y como venimos sugiriendo con los modelos computacionales de consciencia, posiblemente lo que de verdad sustenta la realidad son las unidades de información, los bits: uno o cero, encendido o apagado, vivo o muerto, o los qubits (los bits cuánticos). Cuanto más complejo es un fenómeno, más cantidad de información alberga y mayor cantidad de bits se requieren para describirlo. Las unidades que conforman la realidad en la que vivimos, todo lo que compone el entorno en el que nos movemos, son solo unidades de información. Precisamente todo en física cuántica se basa en la información. Ya sabemos que, en mecánica cuántica, el mero hecho de observar un fenómeno, lo modifica. Es decir, en física cuántica no se puede decir que algo exista o no a no ser que se haya realizado una medición, que se haya extraído información del suceso.

Por eso, nuestra interacción con el mundo es esencial para que dicho mundo adquiera una realidad como la que conocemos. Cuando nadie observa (mira, huele, escucha), el

mundo solo es un conglomerado probabilístico de partículas y de ondas. Cuando miramos a una persona, según Vedral, cada átomo de ella emite fotones o reflejan los del sol. Estos fotones llegan como energía a la retina y crean la imagen (información) de la persona y es en ese preciso momento cuando adquiere realidad; antes de la observación solo era una probabilidad. Sí, según la física y la fisiología, nuestros seres queridos son muy diferentes cuando no los estamos mirando.

Yo ahora estoy escribiendo en mi estudio y en otra habitación diferente mi esposa ve una película en la tele. Y no paro de pensar cuál será su aspecto real allí, sentada en su sillón, ahora que yo no la estoy observando. Quizá sea solo un amorfo conglomerado de fotones y partículas energéticas, de probabilidades cuánticas. Me reconforta suponer que cuando me levante y la mire se producirá el colapso cuántico y mi cerebro interpretará correctamente los fotones que emite y su imagen será la de siempre. ¡Eso espero!

Según el biocentrismo de Lanza, el universo solo es un difuso estado de probabilidad en donde la información potencial que contiene se colapsa por efecto de nuestra mente y da lugar a todas las percepciones y sensaciones. Todo, desde una partícula subatómica hasta la galaxia más grande, es energía e información. ¿Podríamos considerar todo el universo como un inmenso ordenador cuántico que procesa la información de todo lo que existe?

## EL ENGAÑO DE LOS SENTIDOS

Los sentidos son artilugios que permiten a nuestra consciencia dotar de contenido comprensible a todo lo que

existe a nuestro alrededor. Son los mecanismos que permiten transducir todo ese mundo de partículas, vibraciones y destellos energéticos en información útil para nuestra supervivencia y reproducción.

## Los colores y las formas

Permítanme que insista: nuestros ojos solo detectan los fotones que vibran en el rango de energía de la luz visible. Esta es solo una fracción pequeña de todo el espectro electromagnético: luz, ondas de radio, ondas wifi, microondas, rayos infrarrojos, radiación ultravioleta, rayos X. Todos esos fotones están continuamente a nuestro alrededor, pero nuestro software cerebral no permite que los detectemos. Imagínense cómo sería ver el mundo a través de una densa niebla de destellos si nuestra retina fuera capaz de percibir todas estas radiaciones.

Imaginemos la luz de una vela encendida en una habitación. ¿Tiene brillo y un color amarillo cuando no hay nadie en la habitación? La llama solo es un gas caliente que emite fotones, es decir, diminutos paquetes de energía electromagnética. Pero los fotones son solo partículas energéticas sin color ni luminosidad por sí mismos. No hay nada visual ni coloreado en la llama de una vela. Pero si esos fotones u ondas electromagnéticas miden entre 400 y 700 nanómetros de longitud de onda y llegan a la retina de un ojo, su energía activa algunos de los ocho millones de células receptoras (conos y bastones), las cuales generan un impulso eléctrico que se interpreta en la corteza occipital del cerebro y recrea como un

objeto con una cierta forma y que emite una luz amarillenta en algún lugar de lo que denominamos mundo exterior. Es decir, no existe ninguna luz amarillenta en la habitación si nosotros no estamos. Ni siquiera hay habitación. La ventana de la habitación, ese cuadro que pintó su hija hace años como regalo de cumpleaños, la mesa, las sillas, nada de eso es como usted lo ve. Son un conjunto de fotones y pulsos electromagnéticos que, si su consciencia no los detectó, solo existen como probabilidad.

Me van a permitir reiterar con otro ejemplo que es muy demostrativo: el color de las plantas. A cualquiera que le pregunten sobre el color de las plantas responderá sin dudarlo: son verdes. ¿Lo son de verdad? Las plantas viven de captar los fotones de la luz del sol mediante una molécula que se llama clorofila. Esta molécula tiene predilección por los fotones de longitudes de onda correspondientes a lo que la retina interpretaría como color azul o rojo, pero carece de interés por captar los fotones de longitud de onda que en la retina se codifican como color verde. Así que la mayoría de las plantas rechazan estos fotones. Cuando miramos hacia una planta a nuestra retina solo llegan los fotones que rebotan en la planta porque no le gustan a su clorofila, dan con nuestra retina y se crea la sensación de «color verde». El verde de un bosque no existe excepto dentro de nuestro cerebro.

Y nuestra retina y nuestro cerebro visual tienen que aprender, en los primeros meses de vida, la tarea de interpretar convenientemente el aluvión de fotones que les llega cada segundo. Quizá hayan visto alguna película en la que una joven ciega desde el nacimiento, normalmente de familia muy humilde, consigue que la opere un genio de la oftalmología, y gratis. En la escena se ve a la joven rodeada de su familia y de

su novio en el momento en que le quitan los apósitos que tapaban sus dos ojos recién operados. Ella parpadea y a continuación ve por primera vez a sus seres queridos, comprueba lo guapo que es su novio. Todos se sienten muy felices. En el cine llora hasta el acomodador.

Siento fastidiarles su película preferida, pero esta escena es falsa. La visión, como cualquiera de los otros sentidos, no funciona nada más nacer. El niño, a lo largo de sus primeros meses de vida, no ve nada, solo sombras y destellos. Luego, día a día, va programando sus áreas cerebrales de la visión, va construyendo las imágenes personales del mundo. Crea su propio y particular mundo visual.

Recientemente se ha comentado en Internet el caso de una mujer de la India que nació ciega. A los doce años se sometió a una intervención quirúrgica que le devolvió la visión. La mujer, identificada con las iniciales S.R.D., tardó varios meses en ser capaz de reconocer los objetos básicos y desenvolverse por el mundo empleando su vista. Necesitó aprender a transformar el caos de fotones que llegaban a sus ojos recién estrenados en imágenes útiles. Al final, la mujer logró, al cabo de un largo tiempo, ver con normalidad.

En conclusión: las imágenes de las cosas solo existen dentro de nuestro cerebro, que es donde se crean. Esa es la única ubicación donde se perciben y reconocen. El arco iris no existe si no hay nadie para verlo. Tampoco lucen la Luna y las estrellas si nadie las mira. Lo que ocurre es que, aunque cerremos los ojos durante la noche estrellada, seguimos imaginando el resplandor de los astros y nuestro cerebro interpreta que siguen brillando, ya que aceptamos que otras

personas pueden estar mirando al cielo estrellado y suponemos que ven lo mismo. Son meras construcciones mentales. Y es muy posible que usted y yo no veamos la Luna exactamente de la misma forma y con el mismo color. Cada cual construye su personal forma de ver el universo: es un universo a medida.

## El atronador ruido del Sol

Cuando los objetos se mueven en el aire o en el agua ocasionan una vibración de las moléculas del medio en el que están. Esas vibraciones se desplazan como ondas que, en el aire, van a la velocidad de 343 metros por segundo. El viejo árbol que cae en medio del bosque origina un empuje sobre las moléculas del aire más próximas y las hace vibrar. Esta vibración se va transmitiendo como una onda a las moléculas vecinas hasta que el impulso pierde fuerza y la onda se apaga. Lo único que producen el árbol al caer o un niño al llorar (vibración de las cuerdas vocales de la laringe) es el movimiento ondulatorio de las moléculas del aire o del medio que las rodea.

Pero captar las vibraciones del aire (o del agua) siempre ha tenido interés para la vida animal. La evolución fue diseñando diversos mecanismos para detectarlas, hasta llegar a ese receptor prodigioso que es el oído. Cuando las moléculas del aire que vibran chocan contra una membrana que hay en el fondo de nuestro oído, el tímpano, la hacen vibrar y esta vibración, a través de un mecanismo complejo, se transduce en cambios eléctricos en las células del oído que generan series de potenciales de acción. Estos impulsos llegan por los nervios

auditivos a una zona del cerebro llamada corteza auditiva y allí las simples vibraciones del aire se convierten en una sensación compleja que es el sonido.

Nuestros oídos solo perciben sonidos que vibran en un rango entre 20 y 20.000 hercios. Algunos murciélagos detectan sonidos que vibran a 200.000 hercios. Los átomos vibran a 1013 hercios. En el interior de la Tierra se producen infrasonidos que vibran a 0,001 hercios. Afortunadamente el software de nuestra audición solo permite la percepción de aquellos sonidos interesantes para nuestra supervivencia.

Por lo tanto, ninguna vibración suena a no ser que exista un oído para escucharla y el software de la corteza cerebral auditiva para interpretarlo. El árbol no produce sonido al caer en nuestra ausencia. Pero, cuando escuchamos formular esta paradoja, nuestra consciencia simula en el espacio y en el tiempo que, si estuviéramos allí al lado del árbol que cae, sin duda escucharíamos el ruido que produciría.

Otra ventaja es que el sonido, a diferencia de la luz, que puede viajar por el vacío, solo se puede transmitir por un medio en el que haya átomos y moléculas capaces de vibrar. Puede ser el aire, el agua o las rocas. Una ventaja es que nos evita escuchar el estruendo que nos llega día y noche desde el espacio. En el Sol, por ejemplo, se están produciendo continuamente millones de explosiones termonucleares; millones de bombas de hidrógeno explotan continuamente. Las vibraciones moleculares que genera esta actividad solar son de tal magnitud que, si en el espacio hubiera suficiente materia capaz de transmitir las vibraciones de las ondas sonoras, en la Tierra la percibiríamos como un ruido constante ensordecedor.

Pero la realidad es que el universo real es absolutamente silencioso, aunque está lleno de vibraciones.

## El tacto

Sabemos que la materia, formada por átomos, es esencialmente un vacío; es una ilusión compuesta de energía que vibra. ¿Cómo es que tocamos las cosas y percibimos su dureza o blandura? ¿Qué sucede si tocamos algo con la punta de los dedos? Sentimos presión, contacto con algo duro, liso o rugoso, denso, frío o caliente.

La nube de electrones que rodea los núcleos de los átomos que forman la pared o el suelo forma un campo magnético que se repele con el campo magnético que forman los electrones de los átomos de nuestras manos o nuestros pies. Por eso nos resulta imposible incrustar nuestra mano en la pared de la casa, aunque ambos elementos estén esencialmente vacíos y nuestros pies leviten sobre el suelo a una distancia de unos ángstroms (millonésimas de milímetros).

La sensación de presión (tacto) está causada por el hecho de que la energía electromagnética que rodea a los átomos que componen toda la materia que forma lo que tocamos se repele con la energía electromagnética de nuestros propios átomos de las puntas de los dedos. Esta repulsión electromagnética deforma la superficie de nuestra piel y activa unos receptores táctiles, lo que se traduce en potenciales de acción que llegan por los nervios a toda la corteza cerebral. Allí se elaboran todas las sensaciones que cada estímulo táctil genera en nuestro

cerebro: rugoso, liso, áspero, doloroso, frío, caliente, y, además, nos permite detectar en qué lugar del cuerpo se ha producido el estímulo táctil aunque tengamos los ojos cerrados. Nuestro cerebro nos da la ilusión de palpar el vacío de la materia. Las caricias y los besos solo existen dentro de nuestro cerebro.

## Los sabores y los olores

La nutrición es esencial para la vida. Comemos y bebemos a través de la boca. Por eso en toda la cavidad oral y aledaños existen una serie de receptores capaces de determinar algunas de las características químicas (sabores) y físicas (sensaciones táctiles y térmicas) de todo lo que penetra en nuestra boca. Esto permite controlar que lo que entra en nuestro interior sea bueno, nos nutra y no nos cause daño. Pero, al igual que pasa con el resto de las sensaciones, las moléculas que forman las porciones de materia viva (animal o vegetal) que constituyen nuestros alimentos carecen de sabor. Son solo estructuras químicas. No obstante, cuando determinadas moléculas presentes en los alimentos se unen a receptores específicos situados en la pared de la boca y en la lengua (receptores gustativos) generan una señal química que se convierte en salvas de potenciales de acción que llegan a áreas específicas del cerebro. Es nuestro cerebro quien se inventa si algo es salado, dulce o amargo para que la información sobre la composición química de lo que ingerimos nos sea de provecho.

¿A qué huele el mundo? A nada; es inodoro a no ser que exista un receptor específico como el olfato que cree esa sensación irreal que es el olor. Como el resto de sensaciones,

los olores son una invención de nuestro cerebro para que podamos detectar la presencia de determinadas moléculas en los alimentos y en el aire que nos rodea. Esto tiene una gran importancia para la supervivencia. Las sustancias volátiles de nuestro entorno penetran en nuestras fosas nasales e interaccionan con los receptores olfativos para generar una señal que se transforma en impulsos nerviosos que van por los nervios olfatorios hasta llegar a la corteza cerebral olfativa, donde se genera el olfato.

El olfato es una sensación tan compleja que carecemos de nombres para designar los diferentes olores. Nosotros solo podemos describir las sensaciones olfativas mediante metáforas y comparaciones. Esto se entiende muy bien cuando se asiste a alguna cata de vinos realizada por un profesional. Durante una cata a la que asistí, un vino olía a «camisón de monja» según el experto.

## ¿QUÉ ES EL ESPACIO? ¿QUÉ ES EL TIEMPO?

Una de las características de la consciencia es la de ser capaz de mover el pensamiento hacia delante o hacia atrás en el tiempo y también de desplazar nuestras vivencias a diferentes lugares. Nuestra consciencia nos permite algunos juegos. Podemos cerrar los ojos, imaginarnos que salimos de casa atravesando los muros del edificio y nos plantamos en la calle. Entonces flexionamos las piernas, tomamos impulso y damos un salto que nos lleva, instantáneamente, a posarnos con suavidad sobre la superficie del planeta Marte, al lado del vehículo espacial Curiosity. Nuestra consciencia nos permite imaginar cualquier situación por irreal que pueda resultar.

Incluso nos permite navegar con facilidad por las dimensiones espacio-temporales de la aparente realidad en la que vivimos.

Se acerca el día de su aniversario de matrimonio. Con su consciencia viaja al pasado y recrea la escena en aquel restaurante donde se comprometieron usted y su pareja. Puede evocar el lugar, las palabras, los olores. Recuerda perfectamente los sentimientos y emociones que le embargaban en aquel momento especial. Y luego comienza a planear qué debería hacer para celebrar fecha tan señalada. La consciencia le traslada al futuro e imagina diferentes escenarios donde se ve con su pareja e imagina cuál de ellos sería el más adecuado para la celebración. Ya vemos que para nuestra consciencia no hay límites ni en el espacio ni en el tiempo; son conceptos que solemos manejar según nos interese.

En este mundo que habitamos todo parece transcurrir en un espacio de tres dimensiones y tiene una duración determinada. Si yo quiero cambiar los muebles del salón de mi casa es necesario que sepa cuánto mide la habitación de largo, cuánto de ancho y cuál es la altura hasta el techo porque cada mueble tiene también sus propias medidas de largo, ancho y alto. Aparentemente, todo en este mundo debe ajustarse a estas tres dimensiones espaciales: la forma de las cosas naturales o artificiales, la estructura y forma de los seres vivos, los desplazamientos, los movimientos de los brazos, las trayectorias de los cohetes espaciales con destino a la Luna, la estructura y movimientos del Sol, los planetas y los satélites que constituyen nuestro sistema solar.

Al parecer existe una cuarta dimensión en este mundo en el que vivimos: el tiempo. El tiempo es una magnitud física muy difícil de definir. Es lo que utilizamos para medir la duración o

la separación entre acontecimientos. Sin embargo, al igual que ocurría con las sensaciones que percibimos por los sentidos, el espacio y el tiempo tampoco son lo que creemos que son. Según adelantaron algunos filósofos y confirman hoy muchos científicos, espacio y tiempo puede que también solo sean meras ilusiones creadas por nuestra consciencia. Werner Heisenberg aseguraba que no hay tiempo ni movimiento sin vida. Albert Einstein decía: «Gente como nosotros sabe que la distinción entre pasado, presente y futuro es solo una terca y persistente ilusión».

Pero todos creemos notar constantemente el paso del tiempo y sentimos que nos movemos en las tres dimensiones del espacio. El Sol está asomando tras los edificios cuando salgo de casa para ir al trabajo y ha recorrido gran parte del cielo cuando regreso a mi casa. Mi reloj marcaba las ocho cuando salí y la aguja ha recorrido un amplio trecho de la esfera cuando regreso. Sé que voy a tener graves problemas con mi amada esposa si no llego a tiempo de recoger a mi hijo a la salida del colegio. También constato su paso cuando voy a visitar a mi padre y recuerdo cómo era en su juventud, cuando yo era un niño y jugaba conmigo; compruebo lo que ha envejecido y cómo ha transcurrido la vida para ambos. En todos estos ejemplos también me he movido por las tres dimensiones del espacio. He cambiado de altura al bajar de mi apartamento usando el ascensor, he utilizado la longitud al recorrer el pasillo o al conducir el coche y he aprovechado la anchura para cambiar de carril al adelantar a una furgoneta de reparto.

Cuando consideramos estos y muchos más ejemplos de nuestra vida cotidiana solo podemos pensar que hay que estar

loco para decir que el tiempo y el espacio no existen. Pero esa es la realidad: solo el instante que vivimos y el punto en el que nos encontramos tienen existencia real. El pasado se nos presenta como recuerdos y el futuro nos ofrece expectativas entre infinitas posibilidades, ambos inventados por nuestra consciencia.

Estos conceptos han sido tema de preocupación para los seres humanos, al menos desde el comienzo de la historia. En realidad, y simplificando mucho, podemos considerar que continuamente se han estado enfrentando dos corrientes fundamentales de pensamiento: la posición realista, que asegura que el tiempo y el espacio tienen existencia real fuera de la mente, y la otra posición, la que han defendido los idealistas, que niegan o, al menos, dudan de la existencia del espacio y del tiempo de manera independiente de la actividad de la mente humana. ¿Qué opina usted?

## LA PARADOJA DEL ESPACIO

Zenón de Elea fue un filósofo griego que vivió hace casi dos mil quinientos años. Su mayor mérito fue formular complicadas paradojas (algunas no hay quien las entienda) en torno a diversas materias y sobre todo respecto a los conceptos del espacio y del tiempo. Con ello pretendía demostrar que todo lo que percibimos en el mundo es ilusorio y que cosas como el movimiento eran simplemente ilusiones y no realidades. Por todos es conocida la paradoja de Aquiles y la tortuga. Aquiles intenta alcanzar en una carrera a la tortuga que ha salido con una cierta ventaja. La paradoja muestra que es imposible que Aquiles, el de los pies ligeros, alcance a la lenta tortuga. Bueno, su paradoja no era muy acertada, pero sirvió, ni más ni menos,

que para sentar las bases de lo que muchos siglos después sería el cálculo infinitesimal.

Numerosos filósofos y teólogos siguieron debatiendo durante siglos los diferentes conceptos de tiempo, espacio y movimiento casi sin modificar los de la antigüedad clásica. Hasta Newton. A partir de los resultados previos de Copérnico, Kepler y Galileo, Newton desarrolló un concepto del mundo en el que los objetos se movían bajo la acción de fuerzas que determinaban su aceleración, es decir, el cambio de magnitud o de dirección de su velocidad. Ahora bien, ¿cambio con respecto a qué?

El sabio inglés consideraba que el espacio era absoluto, permanente y que existía incluso independientemente de la materia. Basó sus consideraciones en las matemáticas, la observación y la experimentación. Es famoso su experimento del comportamiento del agua dentro de un cubo que gira suspendido por una soga. En este experimento vemos que, al principio, la superficie del agua es plana, pero al cabo de un rato, la superficie del agua se vuelve cóncava. Si detenemos el giro del cubo con nuestras manos veremos que la superficie del agua sigue siendo cóncava, ya que su movimiento continúa un rato. Durante varios siglos, el argumento del cubo fue decisivo para demostrar que el espacio debe existir independientemente de la materia.

Su adversario, el alemán Gottfried Leibniz, consideraba que el espacio surgía de las relaciones que se establecían entre los objetos según distancia y dirección. Las relaciones entre espacio y materia podrían imaginarse como las relaciones entre los miembros de una familia: aunque las personas de una familia están relacionadas entre sí, las relaciones no existen

independientemente de la gente. Leibniz sostuvo que el espacio no podría existir independientemente de los objetos.

En 1781, Immanuel Kant, defensor del idealismo, publicó su Crítica de la razón pura. En ella se describen el tiempo y el espacio como nociones a priori, es decir, existentes solo en la mente humana, no fuera de ella. Son como los marcos que nos permiten estructurar nuestras propias experiencias.

Cuando Einstein, en el primer tercio del siglo XX, preparaba sus leyes sobre la gravitación se dio cuenta de que debía existir un campo gravitatorio responsable de la atracción entre los objetos masivos, el equivalente del campo eléctrico para las cargas o el campo magnético para los imanes. Einstein escribió ecuaciones para definir ese campo y al hacerlo descubrió que el campo gravitatorio efectivamente existe y que debe identificarse con el espacio. La estructura rígida de Newton era artificiosa: existían ondas gravitatorias, las ondulaciones del espacio.

En los diez años siguientes Einstein trabajó en una teoría general de la relatividad. Esta teoría describe cómo la gravedad interactúa con el espacio-tiempo como si se tratase de un campo de fuerzas capaz de modificar la estructura geométrica del espacio y del tiempo. De acuerdo con esta, el tiempo marcha más despacio en lugares con menor gravedad y los rayos de luz se desvían en presencia de un campo gravitatorio. Científicos han estudiado la conducta de los púlsares binarios (estrellas de neutrones en rotación que emiten señales periódicas detectables en la Tierra), sistemas que han confirmado las predicciones de las teorías de Einstein.

Ya hemos hablado de Robert Lanza, el creador de la teoría del biocentrismo. En sus escritos manifiesta que el espacio no existe fuera de la mente, que es una construcción de la mente humana, una herramienta para vivir. Cada ser vivo percibe el espacio que precisa para sobrevivir: una bacteria, una planta, un águila o una persona. El espacio es uno de los mecanismos que utilizamos para comprender el mundo y no tiene una realidad independiente de nosotros.

Pero nuestra consciencia nos obliga a creer en el espacio como parte esencial de nuestra vida, de la misma forma que creemos que la Luna es blanca y el mar azul. A nadie en su sano juicio se le ocurre cuestionar su existencia. ¡Por supuesto que el espacio existe! Yo vivo en él, me muevo en él, conduzco el coche por un espacio, construyo mi casa en un espacio. Y, si no dejo «espacio» al coche que viene hacia mí, tendré un accidente. Me enfrento a arduos problemas espaciales en las tres dimensiones (alto, largo y ancho) cada vez que intento armar un mueble de una conocida empresa sueca solo con la llavecita que me proporcionan.

## ¿QUÉ ES EL TIEMPO?

Esta es una de las preguntas más difíciles que uno se puede plantear. Filósofos, científicos, poetas, escritores, cineastas y teólogos han tratado, por distintos procedimientos, de dar una respuesta adecuada.

San Agustín planteaba el problema a su manera: «¿Qué es, pues, el tiempo? Si nadie me lo pregunta, lo sé; pero si quiero explicárselo al que me lo pregunta, no lo sé». Mediante una serie de deducciones lógicas expone sus dudas acerca de la existencia real del tiempo:

Y, en cuanto al presente, si fuese siempre presente y no pasase a ser pasado, ya no sería tiempo, sino eternidad. Si, pues, el presente, para ser tiempo, es necesario que pase a ser pasado, ¿cómo deciros que existe este, cuya causa o razón de ser está en dejar de ser, de tal modo que no podemos decir con verdad que existe el tiempo sino en cuanto tiende a no ser?

¡Uf! Ya les advertí.

El tiempo es lo que nos permite ordenar los sucesos en secuencias. En algunos aspectos el tiempo se representa como una flecha que comienza en un punto cero y avanza en unidades que solo se pueden medir mediante unos artilugios llamados relojes. Las magnitudes de esa flecha pueden darse en milenios cuando consideramos el tiempo del universo o de la vida en nuestro planeta; en siglos, si consideramos la flecha que marca la historia humana; en años, si especifica la duración de nuestra vida; en minutos, si esperamos la llegada de nuestra cita; y en segundos, cuando vemos el camión que se nos echa encima en pleno paso de peatones.

En esa flecha del tiempo se marca un punto que coincide con el instante actual y al que llamamos presente. Toda la longitud de esa flecha, desde el presente hasta el origen, es el pasado, y toda la longitud, desde el presente hasta el final, es el futuro. Hasta que se determine el presente, ¿cómo puede haber un pasado? Pasado, presente y futuro son solo posiciones relativas en esa flecha del tiempo.

Iniciamos un viaje familiar en coche y tras una serie de incidencias llegamos a nuestro destino. Pero nunca podremos

desandar ese camino repitiendo cada suceso ocurrido hasta llegar a nuestro punto de partida. Ese viaje de retorno solo lo podemos realizar mediante nuestra imaginación. Claro que nuestra consciencia también nos permite imaginar eventos del futuro. Antes de salir de viaje podemos imaginar qué cosas nos van a suceder: el atasco que soportaremos al entrar en Madrid o el número de veces que habrá que detenerse por causa de la próstata del abuelo. Pero nuestra elección del futuro casi nunca es libre, ya que no conocemos las numerosas opciones que ya existen en el futuro como probabilidades.

Del tiempo pasado tenemos memoria de realidades. Podemos recordar sucesos diversos que tenemos archivados en la memoria. Del tiempo futuro no tenemos recuerdos de realidades, solo tenemos previsiones imaginarias que nunca han ocurrido. Nosotros sabemos mucho acerca del pasado porque los elementos del pasado han provocado nuestras percepciones, han penetrado físicamente en nuestro cerebro y están almacenadas, con más o menos fuerza, en nuestros centros de memoria. Pero nada del futuro ha estimulado aún nuestros sentidos ni se ha grabado en nuestra memoria porque nunca han ocurrido, solo lo hemos imaginado.

En la neurobiología, en la física y en la filosofía, el tiempo siempre va asociado al movimiento, al cambio. Si no hay cambio, si no hay movimiento, no hay consciencia del paso del tiempo, de la duración. Cualquier cambio es indicador del paso del tiempo: el cambio de posición del Sol en el cielo, el movimiento de las nubes, un pájaro que vuela a otro árbol, las crecidas del río Nilo, las agujas en un reloj de pared o los números fosforescentes en una pantalla digital. Si todo se parara absolutamente, el tiempo dejaría de transcurrir. Se

detendría. Por eso nuestra consciencia solo percibe el paso del tiempo a base de comparar estados en un antes y un después, percibiendo movimientos tanto de sus propios componentes interiores como del mundo exterior.

Mediante nuestra consciencia podemos evocar todas las etapas de nuestra flecha del tiempo personal: todos los momentos de nuestro pasado acumulados en nuestra memoria, el instante del presente en el que estamos, el único real, y nuestros planes imaginados para el futuro.

## LA ESTRUCTURA DEL TIEMPO

El tiempo ¿es continuo o va a saltos? Esta es una pregunta que ha ocupado a muchas mentes a lo largo de siglos y lo sigue haciendo en la actualidad. ¿Hacia dónde va el tiempo? ¿Es unidireccional o bidireccional? ¿Solo va del pasado al futuro o puede circular en ambos sentidos?

Cuando vamos al cine disfrutamos de esa historia que nos atrapa y nos emociona desde el comienzo hasta el final. Percibimos la continuidad sin fisuras de la vida de los personajes. Pero esa continuidad es solo una creación artificial de nuestra mente, ya que el filme está compuesto de una serie de fotografías (fotogramas) fijas que, al pasar a una determinada velocidad, crean en nuestra mente la sensación de continuidad en la acción.

Ya hemos mencionado al filósofo griego Zenón de Elea al hablar del espacio. En relación con el tiempo es interesante su paradoja de la flecha disparada. En esta paradoja, se lanza una flecha. En cada momento en el tiempo, la flecha está en una posición específica, y si ese momento es lo suficientemente

pequeño, la flecha no tiene tiempo para moverse, por lo que está quieta durante ese instante. Ahora bien, durante los siguientes periodos de tiempo, la flecha también estará quieta, suspendida en el aire por el mismo motivo. De modo que la flecha está siempre en reposo: el movimiento es imposible.

Un modo de resolver esta paradoja sería pensando que, a pesar de que en cada instante la flecha se percibe como «en reposo», «estar en reposo» es un término relativo. No se puede juzgar, observando solo un instante cualquiera, si un objeto está en reposo o se mueve: es necesario compararlo con otros instantes adyacentes. Así, si hacemos esto, la flecha está en distinta posición de la que estaba antes y en la que estará después. Por tanto, la flecha se está moviendo. Y la percepción de ese cambio crea la ilusión del paso del tiempo. Aristóteles en el libro IV de su Física argumenta que el tiempo no tiene existencia independiente, subsiste solo mientras estamos presentes, pues lo hacemos existir gracias a nuestra observación.

Otra cuestión largamente debatida es si el tiempo es discreto o continuo. La diferencia entre ambas posibilidades es enorme. Si el tiempo fuera discreto, significaría que estaríamos ante una sucesión de momentos fijos e inmóviles, como si se tratara de los fotogramas de una película; coincidiría con la paradoja de Zenón. En este caso, nuestra percepción del devenir del tiempo sería solo una ilusión provocada por el paso de los fotogramas fijos de nuestra propia vida, uno detrás de otro. Por el contrario, si el tiempo fuera continuo, significaría que el tiempo «fluye» de manera constante. Entre dos puntos cualesquiera de la línea temporal sería posible colocar un número infinito de otros puntos temporales. En este caso, el

tiempo no constaría de fotogramas fijos, sino de un flujo continuo de secuencias.

Al parecer, el dilema está a punto de resolverse mediante la física. Hasta ahora se ha considerado que el menor intervalo de tiempo posible, según las leyes de la física, es el tiempo de Planck, que es el tiempo que tarda un fotón viajando a la velocidad de la luz en atravesar una distancia igual a la longitud de Planck (10-35 metros, es decir, una coma seguida de treinta y cuatro ceros y un uno). El límite implica que dos eventos cualesquiera no pueden estar separados por un intervalo temporal inferior a este. Sin embargo, un reciente estudio publicado en el 2016 en The European Physical Journal propone que el tiempo de Planck puede que no sea la menor unidad de tiempo y existirían otros órdenes de magnitud. En este estudio los investigadores proponen que el tiempo es discreto e incluso se sugiere que hay varias formas de demostrarlo experimentalmente. Uno de los experimentos propuestos por el equipo de científicos consiste en medir las emisiones espontáneas de un átomo de hidrógeno. Los efectos observados en esas mediciones pueden ser observados en las tasas de desintegración de esas partículas y de los núcleos inestables.

Basándose en los análisis de las emisiones espontáneas del hidrógeno, los investigadores pudieron estimar que el intervalo mínimo de tiempo posible está varios órdenes de magnitud por encima del tiempo de Planck. El profesor Mir Faizal y sus colegas sugieren, además, que los cambios que han propuesto en las ecuaciones básicas de la mecánica cuántica podrían modificar nuestro concepto del tiempo y explican que la estructura temporal podría considerarse similar a una

estructura cristalina, que consiste en segmentos discretos que se repiten de forma regular.

En términos más filosóficos, el argumento de que la estructura temporal es discreta implica que nuestra percepción del tiempo como algo que fluye constantemente no es más que una ilusión, como en el cine. El universo físico, explica Faizal, es, en realidad, como una película de imágenes en movimiento en la que una serie de fotogramas fijos proyectados sucesivamente en una pantalla crean la ilusión de estar ante imágenes que se mueven. Por lo tanto, si este punto de vista se toma en serio, entonces, nuestra percepción consciente de la realidad física basada en el movimiento continuo se convierte en una ilusión.

Esta estructura continua o discreta del tiempo tiene importantes consecuencias para la vida. Nuestro cerebro integra los estímulos visuales que recibe a saltos en una secuencia continua útil para sobrevivir. Hay ejemplos curiosos. Hay animales que tardan algunos segundos en percibir las imágenes desde que llegan los fotones a su retina hasta que la imagen se forma en su cerebro, como le sucede al caracol, que tarda en todo ese proceso unos tres segundos. Si yo paso delante de un caracol corriendo a toda velocidad, es posible que yo no exista para él, pues puedo haber pasado en la banda oscura que conecta dos fotogramas consecutivos de su película del tiempo, de la película discontinua de su existencia.

## LA DIRECCIÓN DEL TIEMPO

El otro asunto debatido desde la antigüedad es: ¿en qué dirección transcurre el tiempo? El problema de responder a

esta cuestión surge de dos hechos contradictorios. Por una parte, en las fórmulas de las leyes de la física del movimiento, el tiempo es reversible. Un ejemplo son las fórmulas que tienen que ver con el movimiento, con la velocidad. Ya saben, la clásica fórmula de $v = e/t$; es decir, la velocidad es el espacio recorrido en un tiempo determinado. Podemos cambiar el parámetro $+t$ (tiempo hacia adelante) por $-t$ (tiempo hacia atrás) y el resultado no varía. Todos sabemos que tardamos lo mismo en ir y volver de un lugar si viajamos a la misma velocidad en ambos sentidos. Por otro lado, en nuestra experiencia consciente el tiempo es irreversible: lo percibimos como un río, a veces manso y otras turbulento, que corre desde nuestro nacimiento hasta la muerte y nos parece imposible que pueda trascurrir en sentido inverso. Me vienen a la memoria los versos de Jorge Manrique: «Nuestras vidas son los ríos que van a dar en la mar, que es el morir».

Veremos en el siguiente capítulo cómo la única rama de la física capaz de explicar la direccionalidad del tiempo es aquella en la que el tiempo es científicamente indispensable: la termodinámica. El tiempo fluye en la dirección en la que el desorden (entropía) del universo crece.

## LOS RELOJES

Desde los albores de la humanidad hemos intentado medir el tiempo. Las primeras referencias fueron el movimiento de los astros en el cielo y, en especial, de nuestra estrella favorita: el Sol. Y de ahí surgieron el año, los días, las horas, los minutos, los segundos y, luego, los milisegundos, nanosegundos o picosegundos. Todo dependía de la precisión de los métodos de medida. También sirvieron, al principio, el cambio en la

vegetación y en la vida de los animales de los que nos alimentamos y las crecidas periódicas de ríos como el Nilo.

Es decir, nosotros medimos el tiempo a través del movimiento, del cambio a lo largo de un espacio. La sombra que proyecta la vara de un reloj de sol se mueve sobre la pared a lo largo del día. Las agujas del reloj van cambiando su posición en la circunferencia donde están marcadas las horas. Todos los relojes: la clepsidra, el de sol, el de arena, el reloj de péndulo, el de cuarzo y el reloj atómico utilizan el movimiento (el desplazamiento o la vibración) como medida del tiempo. En todos ellos el tiempo siempre se ha medido mediante algún artilugio que permite la observación de procesos repetitivos. Los relojes de péndulo miden las oscilaciones del péndulo externo o interno (balancín). Los relojes de cuarzo utilizan la propiedad de un cristal de cuarzo que vibra cuando se estimula por un pequeño rayo de luz. El reloj atómico se basa en las vibraciones del núcleo del átomo de cesio. Pero todo es movimiento o vibración: el tiempo no podría ser percibido sin algún tipo de movimiento.

## Los relojes internos

Nuestro organismo, como el del resto de seres vivos, dispone de mecanismos que nos permiten detectar los cambios que suceden en nuestro interior y en el mundo exterior: son nuestros relojes internos. Detectamos el paso del tiempo mediante los órganos de los sentidos. Vista, oído, olfato, gusto, tacto y temperatura nos van indicando los cambios de luz, fragancias, temperatura, sonidos y olores, informándonos de los

cambios que suceden a nuestro alrededor y que el cerebro interpreta como duración o variación en el tiempo.

Pero también tenemos unos relojes internos capaces de ajustar el tiempo de nuestra fisiología con el tiempo universal. Nuestro organismo (y el del resto de los seres vivos) está capacitado para determinar las modificaciones cíclicas en la luz del Sol, las variaciones estacionales y también las de la fuerza gravitatoria de los astros más cercanos. Los animales poseemos en el cerebro un sistema central (marcapaso) que permite la detección de la luz y de la oscuridad. Este dispositivo libera la hormona melatonina y varios neurotransmisores que activan los relojes secundarios modulan la secreción de hormonas y la actividad cerebral según el momento del día en el que nos encontremos (ritmos circadianos). Por ejemplo, la cifra de cortisol en sangre está muy elevada al amanecer y va disminuyendo a lo largo del día hasta alcanzar su valor mínimo, al anochecer. La presión arterial o la cifra de glucosa en sangre también suelen estar más elevadas al despertarnos que al anochecer. Esto ocasiona que prácticamente todas las funciones fisiológicas y metabólicas se vean afectadas según el momento del día en el que estemos.

Pero también todos los animales tenemos dispositivos que pueden captar otros cambios cíclicos más amplios (ritmos ultradianos) como la disminución progresiva de la luz diurna en el otoño o su aumento en la primavera. Esto tiene gran importancia en los animales en condiciones de vida salvaje, puesto que les es muy útil para regular los ciclos de reproducción en las mejores condiciones posibles. Las ovejas se quedan preñadas en otoño para que sus crías nazcan en primavera, cuando la hierba abundante garantiza su alimentación.

Las discrepancias entre el tiempo externo y el interno condicionan uno de los aspectos más interesantes acerca del tiempo para los seres humanos y, en especial, para nuestra consciencia: la percepción subjetiva del paso del tiempo. La edad de la persona es importante. El paso del tiempo no se percibe de la misma manera para el niño que está esperando la llegada del autobús del colegio que para su abuelo que lo acompaña. La duración también varía en relación con estados emocionales: el tiempo no tiene la misma duración para el joven que espera la llegada de su amada que para el condenado que aguarda a ser conducido al cadalso. Tampoco es igual para quien aguarda en la consulta del dentista soportando un terrible dolor de muelas que para quien está en la playa junto a su pareja disfrutando de una inolvidable luna de miel.

## EL BIOCENTRISMO Y EL TIEMPO

Si, en realidad, el tiempo no existe, ¿qué es lo que experimentamos nosotros en la vida cotidiana? Vamos a concluir este tema con la ayuda de Lanza, que en su libro Biocentrismo manifiesta con rotundidad que no existe el tiempo fuera de nuestra consciencia. El tiempo no tiene una existencia real fuera de la percepción sensorial de los seres vivos. No es una realidad absoluta y objetiva, sino un producto de nuestras mentes. El tiempo es el medio por el cual percibimos los cambios en el universo. Ni siquiera existe realmente en el contexto de la vida. Crecemos, envejecemos, pero esto es una mera sucesión de estados fijos: fotogramas instantáneos de una película que solo tiene sentido cuando la proyectamos en la sala de cine de nuestra consciencia. Así de rotundo se manifiesta este científico.

La sensación del paso del tiempo se crea al conectar en una secuencia continua una serie de hechos instantáneos que van sufriendo un cambio que nosotros observamos. El tiempo es un artificio de la mente para la descripción de movimientos o sucesos, una forma de sentido de los seres vivos encargada de animar eventos: poner en movimiento las fotos fijas del mundo. En el cerebro se crea la sensación de movimiento encendiendo nuestro proyector interno, que hace pasar las fotos fijas en una secuencia ordenada, creando, así, la sensación del movimiento. El tiempo es el motor del proyector.

Una de las pruebas de que el paso del tiempo es fruto de una mera construcción de la consciencia se verifica mediante unos experimentos que tuvieron mucho interés durante los años de la Guerra Fría porque se utilizaban en técnicas de tortura para obtener información de agentes secretos de países enemigos. Una de ellas era la técnica de privación sensorial total. Esta consiste en provocar una supresión total de estímulos sensoriales como la visión, la audición, el olfato, el gusto, el tacto, la termorrecepción y el sentido de la gravedad y se lograba suspendiendo al sujeto en un líquido denso a una temperatura idéntica a la corporal y encerrándolo en una habitación sin luz, sonidos ni olores. El sujeto, bajo estas condiciones, dejaba de percibir información del mundo exterior. Una de las principales consecuencias de estos procedimientos era que perdía toda noción del paso del tiempo, de la duración de las cosas. Estas técnicas pueden ocasionar graves daños mentales a los sujetos que las sufren.

# 7

# UN MUNDO CONECTADO

¿Es posible que, como algunos aseguran, nuestra consciencia esté conectada con todo el universo? Las religiones, numerosas escuelas filosóficas y algunos sectores de la ciencia consideran que todo el universo, la información, la energía y la materia que lo componen (incluidos los seres vivos) forma un solo organismo, una sola estructura interconectada y una sola consciencia global. Asumen que nada en este universo en el que habitamos tiene una existencia completamente independiente del resto, de tal forma que todo lo animado e inanimado se influye mutuamente de manera constante y a diferentes niveles.

## *ANIMA MUNDI*

Ya nuestros ancestros, hace miles de años, se dieron cuenta de que todo lo que existe en el universo (astros, rocas, volcanes, ríos, plantas, animales o personas) está conectado. Cualquier cromañón advertía que, tras padecer el oscuro y frío invierno, cuando la luz del Sol iba adquiriendo más fuerza y ese fuego misterioso brillaba durante un poco más de tiempo cada día, toda la naturaleza resucitaba. Comenzaban a brotar las plantas en el suelo, los árboles se cubrían de hojas y de flores, los insectos comenzaban a llenar el aire y la tierra, los animales parían sus crías, había agua y alimentos en abundancia y el clan

prosperaba y crecía. Resultaba evidente para cualquiera la relación que existía entre todos los elementos que componían el mundo que rodeaba la tribu.

Y luego, inevitablemente, el fuego de vida se extinguía de nuevo en el cielo. Día a día su luz duraba menos y proporcionaba menos calor. Nuestro ancestro percibía que volvía el frío, que las plantas dejaban de brotar, que muchos árboles perdían sus hojas, que los insectos, los lagartos y las ranas desaparecían en sus escondrijos y las aves abandonaban los cielos en grandes bandadas. El clan se refugiaba en su gruta, al calor de la lumbre permanente, alimentándose de las reservas de carne y pescado secados al sol o ahumados y de las ocasionales presas que lograban atrapar cuando la ventisca helada se apaciguaba.

Era sencillo darse cuenta de que todo estaba relacionado. El Sol, la Luna o esas luces misteriosas que brillaban en el cielo guardaban relación con toda la vida de las plantas, los animales, el calor, las lluvias, la nieve, el frío y los sufrimientos y las alegrías del propio clan. Este concepto se plasmó desde la antigüedad en el anima mundi, el alma del mundo, que fue proclamada por algunos filósofos antiguos como el alma que subyace a toda la naturaleza, a todas las cosas vivas o inanimadas.

Hace dos mil cuatrocientos años, Platón escribía en su Timeo:

Por tanto, es de resaltar que este mundo es, de hecho, un ser viviente dotado de alma e inteligencia. Una entidad única y tangible que contiene, a su vez, a todos los seres vivientes del

universo, los cuales por naturaleza propia están todos interconectados.

Aristóteles, en su tratado Física, sostenía que el universo es una sola entidad en la que existe una conexión fundamental entre todas las cosas y que el cosmos es eterno.

La idea también estaba presente en la religión desde la antigüedad. Por ejemplo, el pananimismo (de pan [«todo»] y ánima [«alma»]) fue la primera expresión religiosa de nuestros antecesores paleolíticos y es la forma de religión de las tribus que aún hoy siguen viviendo en comunidades aisladas de cazadores recolectores. El mundo es un ser animado y armonioso que posee vida propia. Los espíritus están por todas partes e intervienen en todo lo bueno y lo malo que puede acaecer a las personas, a los animales, a las plantas, a las mismas rocas, a los ríos o a los volcanes.

También el panteísmo (de pan [«todo»] y teos [«dios»]) considera que la totalidad del universo es el único y mismo dios o dioses. En las doctrinas orientales como el hinduismo son el Brahman (Dios) y el Atman (alma). Fueron panteístas Heráclito de Éfeso, en la Grecia clásica, que consideraba que lo divino se encuentra en la totalidad de las cosas, o Giordano Bruno, quemado en Roma en febrero de 1600 por considerar al anima mundi como aquello que animaba todas las cosas del universo, con capacidad para proporcionar la vida.

Similares conceptos fueron sostenidos por numerosos filósofos y teólogos. Por ejemplo, Sinesio de Cirene, obispo griego (373-414 d.C.), dijo que «ese incorruptible intelecto que es en su totalidad una emanación de la divinidad está totalmente

difundido a lo largo del mundo y alrededor del cielo y preserva el universo por el que está distribuido en múltiples formas». El filósofo y obispo irlandés Berkeley (1685-1753) escribió: «El mundo es un animal en el que las partes, a pesar de la distancia que tengan entre sí, están conectadas por una misma naturaleza». Kepler (1571-1630) en su obra Armonía del mundo proclama:

El globo de la Tierra es un cuerpo como un animal. La Tierra tiene alma, ya que, de la misma forma que un cuerpo animado produce pelo en la superficie de su piel, la Tierra produce plantas y árboles.

Si vamos más allá, hacia el ámbito de la metafísica, algunos afirman que nuestra consciencia está en todas partes, que no somos nosotros los que tenemos una consciencia, sino que es nuestra consciencia universal la que experimenta tener un cuerpo. La filosofía metafísica de Oriente en algunos casos sostiene que el universo es consciente de sí mismo. El éter o akasha es un medio donde fluye la información sin necesidad de un cerebro: toda la memoria del sistema cósmico se encuentra en cualquier parte.

Tal vez sea significativo que, en la física cuántica, las partículas subatómicas actúan como si tuvieran una mente propia. En los experimentos y en los cálculos se comportan como si estuvieran permanentemente conectadas con todas las otras partículas con las que han interactuado sin importar la distancia a la que se encuentren y colapsando su función de onda al ser observadas por una mente. Esto era lo que Einstein llamó «spooky action at a distance» («acción fantasmal a distancia»), invocando la cualidad espectral dentro de la

materia. Hay quien propone que quizás las partículas elementales se comportan de forma tan disparatada precisamente porque están hechas de consciencia. Ya veremos más adelante que hay, incluso, quien asegura que todo lo que vemos o intuimos cuando contemplamos el cielo de noche, en plena oscuridad, eso que está supuestamente allá afuera, solo es parte de nuestra consciencia.

## LA GRAN TEORÍA UNIFICADA DEL UNIVERSO

Desde mediados del siglo pasado los científicos han estado buscando lo que se denomina la gran teoría unificada del universo, las leyes generales que gobernarían este colosal organismo que lo engloba todo. Numerosos físicos teóricos se afanan en intentar conseguir lo que Einstein denominó en cierta ocasión «leer la mente de Dios». «Si pudiéramos unir todas las leyes de la naturaleza en un conjunto de ecuaciones, podríamos explicar todas las características del universo», decía Einstein. Una ecuación unificada del todo tendría que considerar la suma de las acciones de todas las fuerzas, las que controlan todo lo que existe.

Es muy probable que el número esencial del universo, el que representa la gran unidad de todo, sea el cuatro. Ya los filósofos de la Grecia clásica consideraban que todo lo que existe estaba formado por cuatro elementos: aire, agua, tierra y fuego; conceptos que estuvieron vigentes hasta el Renacimiento. También los médicos clásicos consideraban que la vida saludable, en el ser humano y en el resto de los seres vivos, resulta del equilibrio de cuatro humores: la bilis amarilla, la bilis negra o melancolía, la flema o pituita y la sangre.

Muchas religiones consideran el cuatro como símbolo de la divinidad y de sus poderes: las religiones orientales, todas las monoteístas y las religiones de las culturas americanas. La Biblia está llena de referencias al número cuatro. Los cuatro jinetes del Apocalipsis (guerra, hambre, peste y muerte) y el símbolo de la cruz del cristianismo son solo algunos ejemplos.

El cuatro está asociado a la estructura del universo y de nuestro sistema planetario: las fases de la Luna, las estaciones del año, los puntos cardinales, los planetas rocosos y los planetas gaseosos de nuestro sistema solar. El cuatro está en la representación tetraédrica del átomo de carbono, que es la base de la vida. También el cuatro es el fundamento de la genética, ya que todas las moléculas de ácidos nucleicos están formadas por una secuencia de cuatro bases nitrogenadas: adenina, guanina, citosina y timina (o uracilo, en ocasiones).

## Las fuerzas físicas

Los científicos del siglo XXI consideran que son cuatro las fuerzas que gobiernan el funcionamiento de todo lo que existe, vivo o inanimado: la fuerza de la gravedad, gobernada por la relatividad general, y las tres fuerzas cuánticas que gobiernan las partículas y sus interacciones: la fuerza nuclear fuerte, la fuerza nuclear débil y la fuerza electromagnética.

La fuerza electromagnética es la principal fuerza del universo. Es el resultado de la unificación de otras dos formas de manifestación de la energía primigenia: la electricidad y el magnetismo. Es mucho más potente que la fuerza gravitatoria y opera en los dos sentidos: atracción y repulsión. Se manifiesta

en fenómenos como la electricidad, la luz, los rayos X, las ondas de radio o los imanes. En los seres vivos las fuerzas electromagnéticas se encargan de mantener unidos los átomos en las moléculas. Son responsables de la mayor parte de las reacciones bioquímicas y del funcionamiento de todas nuestras células, en especial de nuestro cerebro y nuestros músculos.

La fuerza nuclear fuerte es la que proporciona la energía que mantiene unidos los componentes de los núcleos atómicos: los protones y los neutrones. Su alcance se limita a las dimensiones de un átomo, pero es la más intensa de todas las fuerzas. Por esta razón es tan difícil de romper (desintegrar). Para obtener esta energía con fines prácticos, ya sea matar gente con una bomba, producir calor mediante una central nuclear o destruir células tumorales, hay que romper el átomo.

La fuerza nuclear débil es una fuerza de muy poca intensidad y escaso alcance. No se conocen muy bien sus manifestaciones ni su misión en el universo o en los seres vivos.

La fuerza de la gravedad es la fuerza de atracción que una masa ejerce sobre otra, y afecta a todos los cuerpos sea cual sea su tamaño y la distancia a la que se encuentren. La gravedad es una fuerza muy débil que opera en un solo sentido (solo atrae, pero no repele) y su alcance es infinito. Todo lo que existe en el universo está sometido a esta fuerza. No solo los astros, también las partículas y los átomos que circulan en el espacio. También nuestros cuerpos y todas nuestras estructuras, nuestras células y nuestras moléculas están sometidas a la fuerza gravitacional.

## Los atributos de la vida

El número cuatro se encuentra también en la clave que sustenta la vida en la Tierra: el átomo de carbono. Este átomo se caracteriza por poseer cuatro electrones periféricos capaces de formar cuatro enlaces covalentes con los electrones de otros átomos para constituir la mayor parte de las moléculas que hacen posible la vida. Sin esta estructura tetraédrica no existiría la vida tal como la conocemos.

Además de su estructura basada en el átomo de carbono, la mejor aproximación para definir la vida quizá sea recurrir a sus atributos fundamentales, a aquellas cualidades o propiedades que diferencian sin excusa a la materia viva de la materia inerte, lo que nos permite diferenciar, por ejemplo, una piedra de una rana. Estos atributos vitales básicos son, de nuevo, cuatro: el orden, la información, la cognición y el movimiento.

## El orden

La vida es un dispositivo capaz de crear orden y mantenerlo a base de consumir grandes cantidades de energía, en particular la que proporciona el flujo de fotones que proceden del Sol. En palabras del físico y premio Nobel Erwin Schrödinger, en su libro Qué es la vida, publicado en 1944, los seres vivos son como aquellos sistemas caracterizados por ser estructuras altamente ordenadas que sobreviven mediante la extracción continua de negentropy («negentropía» o «entropía negativa») de su entorno alimentándose de ella. Los seres vivos son «máquinas antientrópicas» que necesitan procesar

continuamente grandes cantidades de energía que toman del entorno (mediante la alimentación, la respiración o luz solar) y con ello son capaces de acumular orden en medio de un universo que se desliza hacia el caos.

## La información

La vida es también información. Los seres vivos son entidades dotadas de orden y de complejidad. La información necesaria para establecer y mantener una estructura tan ordenada como la de un ser vivo no comprende solo el cómo construir y hacer funcionar las células que forman el organismo o la estructura y el funcionamiento de sus tejidos y órganos, también incluye las relaciones que mantienen los seres vivos entre sí y con el medio ambiente. La cantidad de información que se requiere depende del grado de complejidad del ser vivo en cuestión. Cuanto más complejo es un ser vivo, más información precisa y lleva consigo.

## La cognición

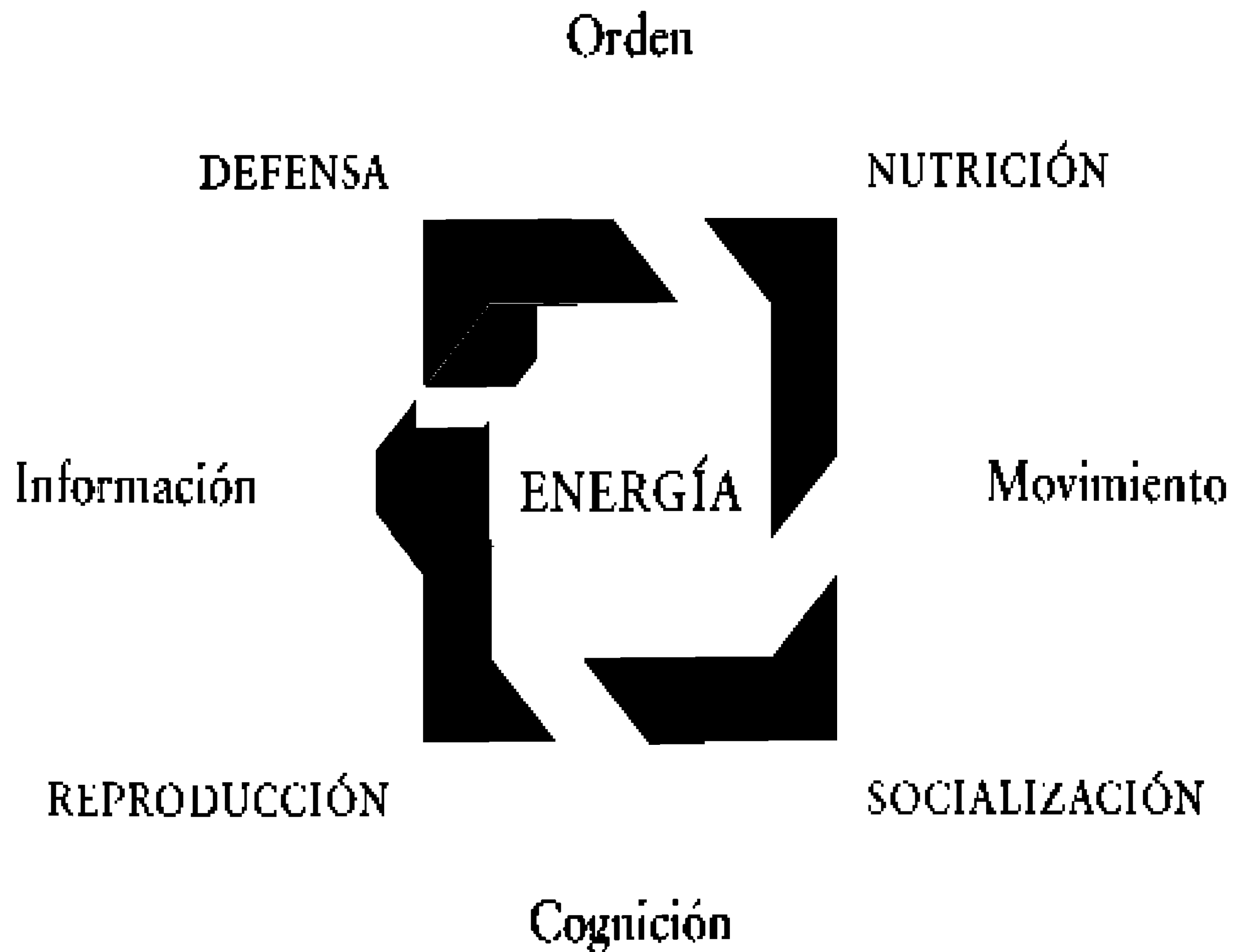
Según el diccionario de la RAE, cognición significa «adquisición de conocimiento». Para disponer de información adecuada, todos los seres vivos necesitan detectar las variaciones físicas y químicas que suceden tanto en el exterior en el que habitan como en su propio mundo interior. Procesan esa información y elaboran respuestas que les proporcionan más ventajas de supervivencia y de reproducción.

## El movimiento

Todos los componentes subatómicos, atómicos y moleculares de los seres vivos vibran y se agitan. Todos los elementos de las células, sus orgánulos y membranas se mueven continuamente. También se desplazan órganos y tejidos como el intestino, el corazón, los músculos o los pulmones. Pero, además, todos los seres vivos están dotados de la capacidad de trasladarse a través del espacio. Todo se mueve dentro de cualquier ser vivo, ya se trate de una simple célula o de una persona. El movimiento es un elemento esencial de la vida. Ya lo dijo Albert Einstein: «Todo en la vida es vibración (y movimiento)».

## Las fuerzas de la vida

Sea cual sea el ser vivo que consideremos, bacteria, planta, insecto, mamífero o persona, todos ellos tienen obligatoriamente que cumplir cuatro (de nuevo el número mágico) requisitos fisiológicos vitales a los que denominaremos «las fuerzas de la vida». Todos los seres vivos tienen que alimentarse, reproducirse, asociarse y defenderse de las amenazas físicas o biológicas que pueden poner en riesgo su supervivencia o su capacidad reproductora.




Los atributos y las fuerzas de la vida.

## La nutrición

La primera fuerza de la vida obliga a todos los seres vivos a captar energía y materia de su entorno, devolver a ese mismo entorno los desechos materiales y a disipar la energía en forma de calor. Por ello, todo ser vivo debe poseer un sistema que le permita tomar esa energía y esa materia con las que acrecentar su propio orden y sustentar la complejidad que le da el atributo

de la vida. Esta es la misión de la primera de las fuerzas de la vida: la nutrición.

## La reproducción

El segundo requisito es disponer de un sistema eficaz de información y de un soporte capaz de almacenarla, usarla y transmitirla a otros individuos. Esta función última es la misión de la segunda fuerza de la vida, que es la reproducción.

## La defensa

En tercer lugar, la tercera fuerza de la vida es que cualquier ser vivo debe disponer de las capacidades necesarias para defenderse de los peligros que le acechan.

Desde sus inicios, la vida ha estado expuesta a una enorme variedad de peligros químicos, físicos o biológicos. Por ello, la evolución ha ido diseñando mecanismos de defensa para proteger a cada ser vivo de los riesgos que podrían afectar a su supervivencia y a su capacidad de reproducción particulares.

## El agrupamiento y la socialización

Todos los seres vivos de una misma especie (y a veces de especies diferentes) tienden a agruparse de una manera más o menos permanente para facilitar el cumplimiento de las fuerzas

de la vida. El mayor nivel de agrupamiento se produce mediante la socialización, que implica un mayor grado de interacción y relaciones complejas entre los individuos que se agrupan. El ser humano es el ser vivo con la mayor y más compleja capacidad de socialización.

LOS NIVELES DE INTERCONEXIÓN

Para que el universo funcione como un todo es necesario que todos los elementos que lo componen estén conectados. Se debe establecer una trabazón entre todos sus componentes mediante numerosas vías hasta convertir todo lo que existe en una red, en un todo. Esta red se sustenta, una vez más, sobre cuatro niveles: cuántico, atómico, biológico y de la consciencia.

## El nivel cuántico

Las partículas subatómicas están conectadas entre sí mediante los llamados campos cuánticos. La física habla de campo gravitatorio, campo magnético, campo de electrones, campo de fotones, etc. La cuestión es muy compleja. Un campo es la distribución de una magnitud física a través del espacio y del tiempo. Según la física, todo el universo (insisto: nosotros incluidos) está formado por un conjunto de campos. Un campo es, digamos, como una especie de fluido que llena el espacio y el tiempo. El universo estaría formado por muchos de estos fluidos que, a veces, se mezclan entre sí. Dentro de esos campos se producen ondas (como en la superficie de un estanque) y mediante esas ondas se transmite la energía.

Una partícula elemental sería la ondulación más pequeña posible de un campo: una ola, un rizo del agua en la superficie del océano infinito de la energía. Por ejemplo, por todas partes del universo se extiende un campo de electrones. Cada electrón del universo o de los que forman parte de nuestros átomos y moléculas es solo una vibración localizada de ese campo único. Cada partícula elemental tiene su propio campo que llena todo el universo, todas las partículas vibran y todas ellas son vibraciones localizadas de su propio campo. Campos de fotones, de quarks, de gluones, de muones... hay un campo por cada partícula conocida y su vibración correspondiente.

Es posible que esto se deba a su origen común en el Big Bang. Una mota de energía infinita suspendida en la nada explotó y, en ese mismo instante, la energía fue dando lugar a las partículas y estas a los átomos y a la materia. Pero es como si cada partícula siguiera integrada en esa malla infinita de la que surgió, como si se hubieran ido formando una especie de nudos o grumos en esa red infinita e indestructible. Ya veo que les pasa como a mí con estos conceptos. Lo interesante de esta visión cuántica es que cada partícula que forma nuestro cuerpo está conectada con las mismas partículas que forman el resto de las personas y de los seres vivos y con las del resto de astros y de galaxias del universo. Las matemáticas demuestran que todo está interconectado mediante esta red infinita de campos cuánticos, de partículas y de energía.

Otro mecanismo que puede conectar las partículas subatómicas de todo el universo entre sí es el llamado entrelazamiento cuántico o entanglement que ya hemos citado. Define la forma en que dos partículas permanecen conectadas a través del tiempo y del espacio, sin comunicarse de ninguna

manera convencional, mucho después de que haya tenido lugar su contacto inicial. Este mecanismo es uno de los fenómenos fundamentales de la mecánica cuántica y fue enunciado por los físicos Einstein, Podolsky y Rosen, en 1936, y que, debido a las iniciales de sus nombres, se conoce como efecto EPR. Sucede que las partículas pueden estar unidas entre sí de tal forma que, aunque estén separadas por miles de kilómetros, si sobre una de ellas aplicamos una fuerza, la otra lo siente al instante.

Tras el Big Bang, la energía fue condensándose en todas las partículas que existen hoy en el universo. Estas fueron agrupándose para formar átomos y, a su vez, estos se enlazaron para crear moléculas. Las moléculas se agruparon para formar estrellas, planetas y galaxias. Todas las partículas que hoy forman el universo, incluidos nuestros propios cuerpos, nacieron juntas, es decir, entrelazadas. Por esta razón algunos afirman que todo en el universo está «entrelazado cuánticamente».

Esto no es un juego físico o una elucubración de ciencia ficción. Un grupo de investigadores de la Universidad Ludwig-Maximilians de Múnich y del Instituto Max Planck para óptica cuántica de Garching publicaron en la revista Science, en 2012, que habían conseguido el entrelazamiento cuántico de dos átomos de un isótopo, el rubidio 87. Demostraron cómo esos átomos enlazados anunciaban al otro las modificaciones en su movimiento (giro o spin), aunque estuvieran separados a veinte metros de distancia uno del otro, de manera instantánea, a una velocidad mayor que la de la luz.

Este fenómeno, por el que dos o más partículas o átomos se comunican como si estuviesen conectadas por un hilo invisible, además de tener importantes implicaciones desde el punto de

vista de la física teórica, tiene una utilización práctica y rentable económicamente. Por ejemplo, el entrelazamiento de partículas podría servir para el envío de información encriptada. En Suiza ya se estudia su uso para transmitir de manera segura los resultados electorales o en el ámbito de las comunicaciones bancarias. Ya ven que no estamos hablando de entelequias vagas y etéreas, sino de realidades que ya se aplican con fines tan prosaicos como los bancarios.

## El nivel atómico

Una característica de los átomos que componen nuestro organismo es que son inmortales, como lo son los átomos de cualquier ser vivo o inanimado, ya sea sólido, líquido o gaseoso. Los átomos no se pueden destruir salvo que se les someta a las condiciones físicas de temperatura y presión que reinan naturalmente en las estrellas o se crean artificialmente en las bombas atómicas.

Todos los átomos que existen en el universo se han fabricado en el único lugar donde es posible la fabricación de un átomo: alguna estrella gigante que colapsó y explotó regando todo el universo con los átomos que albergaba. No solo formamos parte del universo que podemos contemplar en una noche de verano, sino que «estamos hechos» de una parte de ese universo. Somos polvo de estrellas, como dijo el astrónomo y divulgador Carl Sagan.

Además, todos nuestros átomos son átomos de segunda mano. Todo lo que forma nuestro cuerpo al nacer ya ha sido usado con anterioridad por algo o por alguien. La estructura de

nuestro cuerpo está en constante renovación. Nuestras células mueren y gran parte de las moléculas y los átomos que las forman son sustituidos por otros que penetran en el organismo a través del aparato digestivo (con los alimentos) o a través del aparato respiratorio (con el aire que respiramos) y que ya pertenecieron a algún ser vivo o roca. Cada cinco años, más o menos, nuestro cuerpo renueva todos los átomos que lo forman y que esparcimos generosamente por todo el ambiente. Nuestros átomos ya se han utilizado antes para formar millones de organismos a lo largo de los millones de años de evolución biológica; han sido átomos de bacterias, de trilobites, de algún dinosaurio o de alguna roca. Es casi seguro que, a lo largo de su vida, usted albergará en su cuerpo átomos que en su día pertenecieron a Cervantes, a Beethoven o a Julio César.

## El nivel biológico

Los seres vivos estamos continuamente intercambiando materia y energía con el resto del mundo y con todas las personas de nuestro entorno. Por ejemplo, sentimos el olor de alguien con quien compartimos el ascensor porque determinadas moléculas volátiles que esa persona exhala por la piel y por su respiración llegan a nuestros receptores olfativos. Esas moléculas penetran en nuestra intimidad por el aparato respiratorio y sus átomos acaban formando parte de nuestro organismo. Nosotros, recíprocamente, estamos enviando las nuestras al otro pasajero. Simplemente la proximidad de unos minutos con alguien hace que intercambiemos materia (virus, bacterias, moléculas) y energía. Dos personas enamoradas estrechan sus vínculos afectivos mediante el intercambio de

fluidos y componentes de sus propios organismos. No se imaginan la cantidad de material biológico que se intercambia durante un beso íntimo o un acto sexual. Imaginen el nivel de transferencia de materia y energía que se produce continuamente en las grandes ciudades: centros comerciales, transportes públicos, salas de cines, etc.

También los átomos y las moléculas de otros animales, vegetales, bacterias y hongos penetran en nuestro organismo a través del aparato digestivo, al comer y beber, o, simplemente, al tragar la saliva que continuamente se está llenando de polvo ambiental lleno de vida microscópica. Los vegetales, por su parte, captan fotones de la radiación solar y, con el agua y minerales que absorben por sus raíces y el CO2 que atrapan en sus hojas, forman todos los componentes de la propia planta. Es decir, todos los seres vivos estamos interconectados unos con otros y con el universo. Es una conexión esencialmente energética, ya que la materia solo es energía condensada.

Cada día, una parte de los fotones solares atraviesa las diferentes capas de gases que rodean la Tierra y llega hasta los seres vivos. Algunos, como las plantas, utilizan directamente los fotones mediante la fotosíntesis. La energía del Sol se transforma, de esta manera, en energía química. Las plantas son ingeridas por los animales herbívoros, que transforman la energía de las moléculas de las plantas en la propia energía química que sustenta su metabolismo y que construye su cuerpo. De esta forma, una vaca incorpora indirectamente la energía de los fotones del Sol a sus propias estructuras corporales a través de los vegetales que ingiere. Cuando nosotros comemos un bistec de ternera con lechuga, incorporamos a nuestro organismo unos nutrientes que nos aportan indirectamente los fotones de la energía solar, que utilizamos para construir

nuestras propias moléculas que sustentarán nuestro metabolismo y nos permitirán mantenernos con vida.

Además, la energía del Sol que acumularon las plantas hace millones de años se transformó en el carbón, en el gas y en el petróleo que hoy proporcionan la energía que hace funcionar nuestra sociedad desarrollada. Sepa que cada vez que pone en marcha su automóvil lo hace gracias a la energía que proporciona lo que podríamos denominar (con cierta libertad, por supuesto) fotones solares fósiles.

### LA CONSCIENCIA UNIVERSAL

El cuarto nivel que conecta todo lo que existe es la consciencia. La noción de mente o consciencia universales es un concepto que ya se formuló por algunos filósofos clásicos, como Anaxágoras, y por las filosofías y religiones orientales, como la doctrina de la Mente Universal de Huang-po, dentro del budismo. En los tiempos modernos, esta idea de conexión universal de las consciencias está representada, fundamentalmente, por los conceptos de unus mundus, de noosfera, de campo akásico y por la escritura.

## El unus mundus

El concepto de unus mundus («un solo mundo», en latín) fue popularizado, a principios del siglo XX, por el psiquiatra suizo Carl G. Jung. El término pretendía expresar la existencia de una realidad unificada de la cual todo surge y a la que todo retorna.

Ya se había utilizado por diversas escuelas filosóficas y alquimistas con anterioridad.

Los estudios de Jung, en parte realizados en colaboración con el físico y premio Nobel Wolfgang Pauli, pretendían demostrar que materia y psique no eran magnitudes imposibles de medir. Él consideraba que los procesos psíquicos deberían ser procesos físicos, energéticos, pero con masas y cambios de energía tan sumamente pequeños que la física disponible entonces no permitía su cuantificación. Además, proclamaba que la energía psíquica se comportaba como si el tiempo y el espacio solo tuvieran una validez relativa.

Su mayor innovación sucedió hacia el año 1913, asociada a dos eventos de gran importancia: por una parte, su distanciamiento de Sigmund Freud y, por otra, la inminencia de la Primera Guerra Mundial. Por entonces, Jung comenzó a practicar la meditación (también fue un pionero en la introducción en Occidente de las técnicas de introspección). Él habla de meditatio, el diálogo con voces interiores que le llevó al convencimiento de que existían cosas en su alma, en su interior, que no surgían de él mismo: como si algunas de sus ideas no las produjera él y tuvieran vida propia.

Resaltaba la importancia de los símbolos, que son expresión de la psique. Y adelantó los conceptos de lo que más tarde serían las teorías de la mente extendida o mente global. Para Jung, la psique es un reservorio de nuestra experiencia como especie, es la memoria colectiva de la humanidad. Las formas básicas de la estructura de esta memoria global son los arquetipos, los contenidos del inconsciente. Es una tendencia innata, no aprendida, a experimentar las cosas de una determinada manera. Cada uno de nosotros se nutre de esa

memoria colectiva y la enriquece mediante sus aportaciones personales. Son teorías con fuertes relaciones con las posteriores de los campos mórficos de Sheldrake que ya se ha comentado.

Hay varios niveles: el inconsciente individual, que forma los recuerdos propios de cada persona; el inconsciente familiar, que son los recuerdos, experiencias, símbolos y habilidades que comparten los miembros de una misma familia; el inconsciente social y cultural, que es el acervo de conocimientos y cultura comunes a un grupo de individuos, y el inconsciente colectivo primordial, que engloba todas las ideas, conocimientos y símbolos comunes a toda la humanidad.

En los años sesenta del siglo pasado, la idea del unus mundus fue utilizada por los defensores de una naciente rama de la biología: la ecología. El físico inglés James Lovelock propuso en 1969 que el propio planeta Tierra se comporta como un ser vivo capaz de controlar su propio orden, su estructura y su complejidad. En referencia a la diosa griega que representa a la Tierra formuló su hipótesis Gaia. La Tierra tiene un alma; de Gaia nacimos, gracias a Gaia vivimos y, si no cuidamos de nuestra madre, cuando muera, moriremos todos con ella.

## La noosfera

La noosfera o noósfera (del griego noos, inteligencia) es el conjunto de los seres vivos dotados de inteligencia; es la «esfera de la mente» o «capa mental» de la Tierra. El término y el concepto que encierra fueron elaborados en París en 1926 por Édouard Le Roi, filósofo francés, el paleontólogo jesuita Pierre

Teilhard de Chardin y el geoquímico ruso Vladimir Vernadsky. La vida en la Tierra es una unidad que constituye un sistema conocido como la biosfera. La mente o consciencia de la vida y toda la capa pensante de la Tierra constituyen una unidad con todo el sistema de vida en el planeta, incluidos sus sistemas de soporte inorgánicos.

La noosfera define la próxima etapa inevitable de la evolución terrestre, que abarcará y transformará la biosfera. Para Teilhard, la evolución tiene cuatro fases o etapas: la geosfera (o evolución geológica), la biosfera (o evolución biológica), la tecnosfera (o evolución de lo artificial, de la tecnología) y la noosfera (o evolución de la consciencia universal). Más recientemente se ha añadido la ciberesfera, la red global de información que hoy nos abruma. En 1966 Oliver Reiser, un físico norteamericano, amplió el concepto de noosfera al de «campo psi planetario». Reiser mezcló todo lo que en aquellos años estaba considerado «elemento clave del avance científico» y definió el campo psi como un campo mental que interactúa con el campo electromagnético de la Tierra y que incluye el programa genético del ADN. Varios pensadores de diversas disciplinas ampliaron esos conceptos con matices, pero siempre sobre la idea de la globalidad del campo de nuestra consciencia. También dentro de la filosofía oriental hubo incorporaciones a esta idea de la noosfera, como es el caso del yogui y místico hindú Sri Aurobindo.

Hacia los años setenta del siglo pasado el profesor universitario José Argüelles, norteamericano de origen mexicano, propuso otra modificación de la teoría de la noosfera. Su novedad residía en que la noosfera solo puede manifestarse a través del esfuerzo consciente de una parte o, al menos, de una minoría humana informada e iluminada, vinculada por la

meditación. Escribió numerosos libros, entre los que destaca Tierra en ascenso: un tratado ilustrado sobre la Ley que Gobierna los Sistemas Enteros, publicado en 1984, donde Argüelles establece el principio del banco psi como el almacén de información y el mecanismo de recuperación de la noosfera. En 1987, Argüelles publicó su libro más conocido: El factor maya.

El concepto de noosfera y de consciencia global está en auge con la creación de unidades de ciencias noosféricas en diversos países, en muchos casos asociadas a universidades; hoy día se realizan numerosos congresos y actividades por todo el mundo. En marzo del 2003 se editó la Constitución Noosférica.

## El campo akásico

El húngaro Ervin László es filósofo de la ciencia y excelente pianista. Ha publicado más de setenta libros, más de cuatrocientos ensayos y grabado varios discos de música clásica. En 1993 fundó el Club de Budapest, un club hermano de el Club de Roma, como un laboratorio de creación de nuevas ideas para lograr un mundo más ético. También creó la Universidad del Cambio Global, que opera por Internet. La razón del club era unir a personas respetadas y conocidas que pudieran dirigirse al corazón y a la imaginación de todos los habitantes del planeta para crear motivación de cara a una acción positiva y responsable de la sociedad mundial. Entre sus primeros miembros estaban Yehudi Menuhin, Peter Ustinov y el Dalai Lama, seguidos por Václav Havel, Elie Wiessel, Mijail Gorbachov y otras casi cincuenta personalidades del mismo

estatus. El manifiesto original del Club, llamado Manifiesto de la consciencia planetaria y publicado en 1996, explica con detalle sus objetivos. La declaración concluye señalando que el Club es política, social y culturalmente no partidista, y apoya los intereses comunes de todos los seres humanos y de toda la vida de este planeta, tratando de informar a la gente para que esta pueda avanzar hacia un mundo en el que consigan vivir en paz y en armonía con la naturaleza.

Entre los múltiples proyectos y desarrollos novedosos de László, destaca su aportación a la hipótesis de la consciencia universal expuesta en su libro La ciencia y el campo akásico: una teoría integral de todo. El campo akásico crea coherencia entre los distintos campos (electromagnético, gravitatorio, nuclear, cuántico y el de Higgs) y explica misterios que diversas ciencias compartimentadas no son capaces de explicar. Él nos habla del concepto de universo informado. Propone la idea de un campo de información como sustancia del cosmos. Postula que el vacío cuántico es el campo de energía y soporte que no solo provee de información acerca del universo actual, sino de todos los universos pasados y presentes, colectivamente denominados metaversos.

La característica crucial de la teoría del campo akásico es el descubrimiento revolucionario de que en todas las raíces de la realidad aparece un campo cósmico de interconexión que conserva y que transmite la información. Con el término información no se refiere a los datos que puede saber una persona, los que están contenidos en Internet o en todos los libros existentes. László se refiere a un aspecto que es inherente a la naturaleza humana: el mensaje da forma a su receptor, como ya sabían los grandes sabios de la antigüedad y que hoy la ciencia está redescubriendo.

La información produce el mundo real y lo transmite en un campo fundamental que está presente por toda la naturaleza.

Durante miles de años, los místicos y los videntes, los sabios y los filósofos han mantenido que este campo existe. En Oriente lo denominan el campo akásico (del término sánscrito akasha, «espacio»). Pero la mayoría de los científicos occidentales lo consideraban un mito. Hoy en día, con los nuevos horizontes abiertos por los últimos descubrimientos científicos, este campo se ha vuelto a descubrir. Los efectos del campo akásico no se limitan al mundo físico: informa a todas las cosas vivas, a todo el tejido de la vida. László describe cómo dicho campo de información puede explicar la razón por la cual nuestro universo, contra toda probabilidad, está tan bien configurado para formar galaxias y formas de vida conscientes o por qué la evolución es un proceso informado, no azaroso.

László cree que la ciencia y la nueva generación de científicos tienen un excitante reto para estos tiempos en los que un nuevo concepto nos alcanza, donde vemos delante de nosotros un campo cósmico de información que consigue conectar a los organismos y a las mentes en la biosfera y las partículas, estrellas y galaxias a través de todo el cosmos.

## Los libros

Irene Vallejo, en su libro El infinito en un junco, nos muestra cómo la invención del alfabeto creó el soporte perfecto para permitir que se comunicaran todas las mentes del planeta

sin importar raza, sexo, religión o estatus social. Solo era necesario adquirir la habilidad de interpretar signos que representan sonidos.

El alfabeto permitió la creación de los libros y, a través de ellos, la conexión de las mentes y el impulso de una cierta consciencia común.

En palabras de Borges, citado por I. Vallejo: «De los diversos instrumentos del hombre, el más asombroso es, sin duda, el libro». Los argumentos del escritor argentino son claros: todos los inventos del ser humano son ampliaciones o prolongaciones de partes diversas de nuestro cuerpo. El telescopio o microscopio amplifican la visión; los altavoces y micrófonos, la fonación; el teléfono, la audición; la azada, la fuerza muscular; el coche, la velocidad de desplazamiento, etc. El libro es el invento que amplifica y expande nuestra mente, nuestra consciencia. Cuando comenzamos a leer una novela, lo primero que hacemos es pactar con el autor nuestro compromiso frente a lo que ha escrito: vamos a creer y a vivir su relato como si fuera una experiencia propia. Por eso, cuando leemos, nuestra consciencia va elaborando, a partir de nuestros propios recuerdos y experiencias, los lugares, las situaciones y los tiempos igual que si se tratara de nuestra propia vida.

El ingenio de nuestra especie ha procurado desarrollar formatos de edición cada vez más eficaces para potenciar al máximo los efectos del libro como un conector universal de consciencias: tablillas de barro, rollos de papiro, pergaminos de piel de animales, la imprenta, el encuadernado, las fotocopiadoras, etc. Y, al fin, recientemente, los seres humanos hemos dado con un formato poderoso para conectar consciencias, uno que hoy nos invade y que está ocasionando un

cambio drástico en la forma en que nuestra consciencia se conecta con otras y con el mundo: Internet.

## Internet

En la actualidad, Internet vincula cada vez más a sus usuarios en un solo sistema de procesamiento de información que funciona como un sistema nervioso colectivo del planeta. El alfabeto se ha reducido a un lenguaje binario, los bits, que mediante secuencias de unos y ceros permiten a diversos aparatos transmitir toda la información imaginable en las mejores condiciones posibles. Todos estos sistemas de comunicación que utilizamos (ordenadores, tabletas, móviles) amplifican el poder de la consciencia.

Internet se asemeja a la organización de un cerebro con sus páginas web (los grupos neuronales del cerebro) conectadas por hipervínculos (el equivalente a las conexiones cerebrales) que forman una red tupida por la cual se propaga la información. Las redes sociales Facebook, Twitter, WhatsApp, etc., permiten que la información se expanda y difunda de persona a persona a una velocidad y con una eficacia solo comparable a la del funcionamiento del propio cerebro. Irene Vallejo nos muestra lo difícil que suponía en la antigüedad, incluso hasta más de la mitad del siglo pasado, encontrar un determinado libro o acceder a los textos que tratasen sobre algún tema de nuestro interés. El sistema eran las miles de fichas de cartulina ordenadas en los ficheros de las bibliotecas. No había más.

Recuerdo que, en el siglo pasado, los que nos dedicábamos a la investigación científica teníamos problemas para obtener

información actualizada de lo que se publicaba en el mundo sobre nuestro tema específico de investigación. Para obviar este problema, estábamos subscritos al Current Contents, una publicación que llegaba por correo postal y contenía en cada página una fotocopia de los índices de las revistas científicas publicadas en esa semana con las direcciones de los autores. Por este medio (correo postal) solicitábamos al autor una copia de su trabajo. Hoy día, gracias a Internet, tenemos a nuestro alcance todo lo que se publica en el mundo en cualquier lengua y sobre cualquier tema: solo a un clic, con el esfuerzo de mover nuestros dedos sobre un teclado.

La Red se ha convertido en una memoria y una consciencia colectiva de la que ya no podemos prescindir. Aún está por determinar el enorme alcance que Internet tendrá para nuestra consciencia particular y para la consciencia global de la humanidad. Andy Clark, profesor de metafísica en la Universidad de Edimburgo, indica que los elementos que hoy sustentan la tecnología de comunicación (ordenadores, teléfonos móviles, redes sociales) en muchos casos funcionan como prótesis cognitivas, son como prolongaciones de nuestra mente y de nuestra consciencia y llegan a formar parte de nosotros mismos de la misma forma que lo haría un brazo biónico.

Muchos opinan que los efectos no siempre van a ser positivos. Pero sucede como con todos nuestros prodigiosos inventos: son buenos o malos según el uso que les demos.

# TERCERA PARTE

# LA VIDA

*La vida es un fenómeno extraordinario y altamente improbable. Nadie ha sido capaz de aportar un argumento incontestable acerca del origen de la vida, en general, y de la nuestra en particular. ¿Es el resultado de la actividad creadora de un ser superior? ¿Es una consecuencia de las reacciones azarosas ocurridas en alguno de los océanos calientes y tóxicos que anegaban nuestro planeta hace miles de millones de años? ¿Es solo una ficción, un sueño? ¿Es una realidad virtual diseñada por un informático del futuro?*

*Nuestra vida nos parece, en ocasiones, un guion previamente escrito. Otras parece una sucesión de acontecimientos aventurados, de circunstancias casuales o coincidencias inexplicables. ¿Estamos sincronizados con otras personas o seres vivos mediante fuerzas desconocidas que se influyen entre sí?*

# 8

# ¿QUÉ HACEMOS AQUÍ?

Una de las cuestiones más desconcertantes que podemos plantearnos es la de ¿por qué (o para qué) vivimos en este preciso lugar y durante un periodo tan corto de existencia? Resulta difícil asimilar esta cuestión y dar una respuesta para cualquiera de las dos principales alternativas que se nos plantean. Si, al morir, desapareceremos fundidos en el caos térmico del universo, ¿qué sentido tiene este breve padecimiento que llamamos vida? Si, por el contrario, una parte de nosotros va a algún lugar tras la muerte para continuar viviendo eternamente, ¿qué necesidad habría de permanecer un rato en esta incómoda antesala?

## LA RELIGIÓN Y LA FILOSOFÍA

Casi todas las religiones basan sus creencias en la existencia de uno o varios seres superiores: dios, dioses, diosas infinitamente poderosos que han creado todo lo que alberga el universo y controlan todo lo que existe, incluidos a los seres humanos. Estos, además, fueron creados a la imagen y semejanza de aquellos seres omnipotentes, esto es, son copias del mismo creador.

Ya desde los comienzos de la humanidad, cuando los únicos seres humanos que poblaban el planeta eran unas cuantas

bandas de cazadores recolectores, surgió la creencia de que alguien de naturaleza intangible, espiritual, o bien algo material, como una roca, una montaña nevada, un volcán o incluso un ser animado, como un bisonte o una encina, era quien controlaba todo lo bueno y lo malo que le podía suceder a la tribu. Debían comportarse según unas normas que esta entidad había transmitido a algún miembro del clan (el o la chamán) que poseía los poderes que le permitían contactar con ella. Si se portaban bien y le ofrecían los sacrificios que exigía, la entidad les proporcionaría caza y frutas abundantes, les libraría de las enfermedades y los protegería de los ataques de las fieras y de la furia del volcán. Si, por el contrario, no seguían sus dictámenes, caerían sobre el clan todos los males y padecerían enfermedad, dolor, sequía y hambruna.

Más tarde, con el desarrollo de las civilizaciones y los imperios, estas creencias se organizaron en las religiones. Eran religiones politeístas en las que existían numerosos dioses, desde decenas a muchos miles. Cada uno de esos dioses se encargaba de controlar algún aspecto de la vida o de la naturaleza: el viento, la guerra, el amor, el vino, la agricultura, etc. Estas religiones politeístas alcanzaron su cenit y su ocaso durante las civilizaciones griega y romana. Solo han persistido en Oriente.

Hace más de cinco mil años, algunas comunidades, como el pueblo judío, comenzaron a plantearse que un Dios omnipotente podría controlar con su solo poder lo que antes se atribuía al esfuerzo conjunto de múltiples deidades. Así surgieron las religiones monoteístas que han persistido hasta nuestros días: judaísmo, cristianismo e islam. Todas ellas

comparten una serie de características comunes y proceden de un mismo tronco.

Las religiones, con sus variantes, vinculan a la decisión de uno o múltiples dioses todo lo que nos va a suceder a lo largo de nuestra vida hasta la muerte. La deidad todo lo sabe y todo lo puede, maneja el pasado y el futuro. Conoce y programa el destino del universo y de todas las criaturas que lo habitan, incluso desde antes de que existiera, pues lo creó la propia deidad y está sujeto a su voluntad. Estos dioses, de vez en cuando, son capaces de obrar prodigios que van en contra de las leyes de la naturaleza: resucitan a los muertos, derriban las murallas de las ciudades al son de las trompetas o envían plagas terribles a sus pueblos.

Las múltiples penalidades que muchos sufren a lo largo de su vida, de manera individual o colectiva (plagas, guerras, catástrofes naturales, hambrunas, etc.), se interpretan como castigos que la divinidad envía para sancionar alguna ofensa o desobediencia. Incluso hay religiones que valoran positivamente tales sufrimientos, entendiendo que son méritos que allanan el camino hacia la felicidad en la vida eterna, tras la muerte.

Algunas religiones, como el catolicismo, dan un cierto margen de libertad a la voluntad de cada individuo: esa formulación confusa denominada libre albedrío que faculta a la persona para tomar, dentro de ciertos límites, sus propias decisiones. Otras religiones, como el islam y algunas reformas del cristianismo protestante, preconizan un determinismo más extremo.

## LO QUE DICE LA CIENCIA

La ciencia apuesta por el origen azaroso y casual de todo lo que existe. La vida en el planeta brotó del azar que reunió a determinadas moléculas en algún pocillo caliente de los océanos primitivos. Luego, desde ese ser unicelular, la vida evolucionó mediante la suma de mutaciones genéticas al azar que, a veces, resultaban beneficiosas, hasta producir la gran diversidad de formas de vida que pueblan o han poblado el planeta. Aquí hay un problema: como veremos más adelante, el azar no existe.

La ciencia se rige por el método científico, una poderosa herramienta que ha permitido el avance en todos los campos del saber y el desarrollo de la tecnología que hoy disfrutamos. Es evidente que si hoy combatimos con facilidad infecciones que antes ocasionaban la muerte, si nos desplazamos volando en confortables aviones o nos comunicamos con nuestros seres queridos a cientos o miles de kilómetros de distancia, es gracias a la eficacia de la ciencia y de sus métodos.

La ciencia, en su propia esencia, no puede aceptar aquello que no pueda someterse al método científico ni sea susceptible de reproducirse mediante la experimentación. En el momento actual no existe ninguna confirmación objetiva, científicamente demostrable, que explique cómo el universo pudo crearse espontáneamente a partir de la nada (ya sabemos que la nada no existe). Tampoco disponemos de pruebas científicas irrefutables que demuestren el mecanismo por el cual surgió la vida en la Tierra a partir de la materia inanimada mediante el azar (insisto: el azar no existe).

## El origen de la vida

Se tienen datos incuestionables de la aparición de la vida en la Tierra: hace más de tres mil quinientos millones de años, apenas quinientos millones de años tras la formación del planeta. Existen rocas de tal antigüedad que contienen fósiles indiscutibles de microorganismos, de cianobacterias. Pero se carece de las pruebas experimentales de cómo tal proeza pudo suceder.

La clave aún no resuelta está en dilucidar cuáles fueron los acontecimientos que permitieron que surgiera la vida ordenada y orgánica a partir de un entorno desordenado e inorgánico. Cualquier hipótesis debe poder explicar cómo ese primer ser logró dotarse de mecanismos para captar la energía, fundamentalmente los fotones solares, y desarrollar los atributos que caracterizan cualquier forma de vida, hasta la más elemental: orden, información, cognición y movimiento finalista. Aquellos interesados en este asunto pueden encontrar un estudio más detallado en mi libro Homo climaticus.

Cualquier ser vivo necesita procesar gran cantidad de materia y de energía. Esa tediosa tarea se logra mediante la actuación de unas proteínas especializadas. Hasta la bacteria más simple contiene cientos de moléculas diferentes de proteínas, cada una de las cuales está formada por la unión de varios cientos de unidades de otras moléculas más sencillas denominadas aminoácidos, que forman largas cadenas que, en virtud de su estructura química, se pliegan en múltiples estructuras tridimensionales. La secuencia específica de los aminoácidos que componen una proteína y su plegamiento tridimensional son requisitos indispensables para que la proteína pueda ejercer su función. Hasta el momento de escribir estas líneas nadie ha logrado averiguar mediante qué

mecanismo pudo formarse espontáneamente una sola proteína funcional.

El bioquímico ruso Aleksandr Oparin propuso en 1930 su hipótesis de la «sopa química». Decía que, hace miles de millones de años, reinaban unas condiciones extremas de temperatura y presión y las aguas calientes de lagunas costeras contenían una elevada concentración de algunas moléculas elementales como el anhídrido carbónico, el metano, el amoniaco, sulfuros, cianuros y otros compuestos que se podían formar por la actividad geotérmica o llegar desde el espacio. Oparin propuso que en esta «sopa molecular» se formaron, espontáneamente y tras millones de años de ensayos a ciegas, las primeras moléculas esenciales para la vida. Hoy sabemos que también pudieron darse estas condiciones favorables en los entornos hidrotermales (en las fumarolas) del fondo de los océanos. Estas biomoléculas primitivas se moverían espontáneamente por el efecto browniano acelerado por la elevada temperatura, chocarían azarosamente entre sí, recibirían el ataque de la elevada energía de los fotones ultravioleta y se formarían nuevos enlaces entre átomos. Así, a lo largo de millones de intentos durante cientos de millones de años, se habrían producido estructuras cada vez más complejas. ¡Vamos, que millones de monos tecleando al azar en millones de teclados durante millones de años acabarían por escribir El Quijote! Insisto: el azar no existe.

En 1953, un joven bioquímico, Stanley Miller, intentó reproducir estas condiciones en su laboratorio haciendo circular durante horas una mezcla de moléculas orgánicas elementales como las que debían de existir en la atmósfera y en las aguas primitivas, a las que sometía a continuas descargas eléctricas

simulando rayos. Obtuvo algunas moléculas de cierta complejidad, incluido algún aminoácido sencillo, pero nada que ver con la formación de una proteína completa. La realidad es que no existe ninguna prueba concluyente, ningún experimento, que demuestre que por este mecanismo se pudieran formar moléculas tan complejas como las proteínas sin el concurso de un ser vivo: Stanley Miller lo era. Los aminoácidos son muy poco reactivos: los contenidos en un caldo concentrado nunca se unirán espontáneamente en el orden adecuado para formar una proteína. En las células vivas hay que activarlos mediante las enzimas o los cofactores.

En un entorno abiótico, una proteína funcional de quinientos aminoácidos solo se podría formar si suponemos que existe un mecanismo imaginario capaz de reunir esos aminoácidos, uno a uno, insertándolos en una secuencia correcta. Si, en medio del proceso, se introduce alguna molécula extraña o la larga cadena se rompe al colocar el aminoácido cuatrocientos noventa y nueve, hay que comenzar de nuevo desde el principio. Hoy día la ciencia no dispone de explicación de cómo pudo ocurrir un proceso tan complejo sin la presencia de un ser vivo y sin el aporte sistemático de energía.

Los matemáticos han calculado la probabilidad de que los aminoácidos presentes en una solución acuosa se enlacen espontáneamente para formar una sola proteína funcional y es del orden de uno entre 10167.636. Esta probabilidad es tan pequeña que prácticamente es imposible que ocurra en un tiempo finito, aunque este fuera muy largo. Claro que en la lotería del origen de la vida te podría tocar el premio gordo de sintetizar una sola proteína si compraras millones de boletos (intentos) durante millones de años, pero, en este caso, el

tiempo es, también, sorprendentemente breve. Ya hemos avanzado que los estudios geológicos señalan, sin lugar a duda, que las primeras formas de vida ya estaban presentes, en cantidad suficiente para acumularse y ser preservadas en sedimentos, pocos cientos de millones de años tras la formación de la Tierra. Por ello, dada la premura con la que surgieron las primeras formas de vida en el planeta, los científicos no encuentran la manera de explicar el mecanismo que ayudó a formar azarosamente las primeras proteínas en un tiempo tan breve.

También se ha propuesto que estas moléculas esenciales para la vida (o incluso formas completas de vida primitiva) pudieron tener un origen extraterrestre y que llegaron a la Tierra transportadas por cometas o asteroides; claro que esta hipótesis solo traslada el mismo problema a otros mundos. También se ha propuesto que la vida pudiera haber surgido a gran profundidad en el interior del planeta. Son solo especulaciones. En realidad, por el momento no sabemos absolutamente nada acerca del origen de las moléculas complejas que caracterizan la vida, ni por supuesto del origen del primer ser vivo completo y autónomo.

La vida, además de orden, es información. Cada célula almacena tanta información como la de toda la Enciclopedia Británica en el espacio de una milésima de milímetro en forma de ácidos nucleicos. Una cucharadita pequeña de ADN (ácido desoxirribonucleico) podría almacenar toda la información contenida en todos los libros publicados por la humanidad. El origen de la vida es el origen de la información. Diversos experimentos sugieren que, posiblemente, las primeras moléculas sintetizadas fueron ácidos nucleicos y, quizá, las

primeras formas de vida eran meros sacos lipídicos que almacenaban en su interior agua, sales minerales, algunas moléculas sencillas y algunas moléculas de ARN (ácido ribonucleico). Es difícil entender cómo pudieron haberse construido las primeras proteínas sin disponer de las instrucciones genéticas pertinentes. Hoy día todas las proteínas de todos los seres vivos se fabrican bajo la supervisión de un estricto código genético que está inscrito en la secuencia de las moléculas que forman los ácidos nucleicos. Este código es universal. Una bacteria, una lombriz de tierra, un elefante o una persona utilizan el mismo idioma para almacenar y transmitir su información genética. Esto, entre otras cuestiones, señala ineludiblemente el origen común de todos los seres vivos.

Pero cualquier molécula de ácido nucleico es de gran complejidad, puesto que está formada por el enlace de una secuencia específica de cuatro tipos de moléculas complejas que son los nucleótidos o bases nitrogenadas (adenina, timina, guanina, citosina y uracilo). ¿Cómo se formaron los nucleótidos en concentración suficiente en un mismo lugar? ¿Cómo se unieron en cadenas con una secuencia precisa para crear un ácido ribonucleico con capacidad para almacenar información válida para generar y mantener la vida? ¿Cómo se metieron esas moléculas dentro de una gota lipídica para comenzar a replicarse en su confortable interior? No lo sabemos.

Si volviéramos a preguntar al matemático sobre las posibilidades de que se formara un ácido nucleico sencillo en algún pocillo de aguas termales hace miles de millones de años y que este fuera capaz de meterse dentro de una burbuja formada por una doble capa lipídica, nos indicaría una improbabilidad semejante a la descrita para la formación

espontánea de las proteínas. Lo miremos desde el ángulo que lo miremos, la vida es un fenómeno altamente improbable. Es prácticamente imposible en términos de probabilidad matemática y de acuerdo a los datos de que disponemos en la actualidad... Pero aquí estamos.

## La evolución y la diversidad de las especies

Todos los seres vivos que poblamos hoy el planeta y todos los que ya no están derivamos de aquella primera célula que sobrevivió y a la que se le denomina LUCA, por el acrónimo de Last Universal Common Ancestor (el ancestro más antiguo común a todos los seres vivos actuales). Este fue el primer ser vivo del que todos procedemos y existen pruebas de que ya estaba vivo en la Tierra hace tres mil quinientos millones de años.

Esto es lo único demostrable: que todos los seres vivos que poblamos en la actualidad el planeta procedemos de una única célula. Todos los seres vivos, desde las bacterias hasta los seres humanos, estamos compuestos de las mismas moléculas: glúcidos, lípidos, proteínas y nucleótidos, con estructuras muy parecidas cuando no idénticas. La biología molecular ha revelado, además, que las moléculas, al igual que lo hacen las estructuras corporales, evolucionan a lo largo del tiempo, de manera que, al comparar las secuencias de aminoácidos de algunas proteínas en distintas especies, las mayores diferencias se dan entre aquellas que están evolutivamente más alejadas, mientras que las estructuras son muy parecidas o idénticas en las especies más próximas. En fin, las proteínas de un huevo de

gallina o de la leche de vaca son más parecidas a las proteínas humanas que las de un garbanzo o una lechuga.

Otro dato de gran importancia que apoya la evolución de todos los seres vivos a partir de un antecesor común es que el código genético es el mismo para todos los seres vivos, sin excepción. Es decir, el mensaje cifrado en forma de secuencia de bases nitrogenadas que contiene el ADN se interpreta de la misma manera en cualquier ser vivo, sea una bacteria, un alga, un hongo, un hipopótamo o un señor de Cáceres. Como ya se dijo, el código genético es universal y está escrito en el mismo idioma para todos los seres vivos. Hay numerosos ejemplos. Ya comentamos que se puede insertar el trozo del ADN de un alga fosforescente en el embrión de un ratón y nacerá un ratón fosforescente. Ese ADN de una especie tan alejada de un mamífero es perfectamente interpretable por el sistema de lectura genética del ratón.

El modelo científico para explicar la diversidad de la vida en el planeta es la evolución biológica. Consiste en el conjunto de cambios en los caracteres fenotípicos y genotípicos de las poblaciones a través de sucesivas generaciones. Dicho proceso ha originado la diversidad de formas de vida que existen sobre la Tierra a partir de un único antepasado común.

## LA HIPÓTESIS DE LA SIMULACIÓN

Desde la Antigüedad, diversas escuelas filosóficas se han planteado si vivimos en una realidad o en una ficción. Es tradicional en estas circunstancias echar mano del gran Platón y de su mito de la caverna. Platón consideraba que este mundo era la sombra o copia de un mundo real superior (el mundo de

las formas). Su alegoría describe un espacio cavernoso en el cual se encuentran un grupo de hombres, prisioneros desde su nacimiento, sujetos por cadenas, de forma que únicamente pueden mirar hacia delante, a la pared del fondo de la caverna, sin poder nunca girar la cabeza hacia atrás. Justo detrás de ellos hay una hoguera y un pasillo por el que de vez en cuando circula gente portando objetos. Los prisioneros solo han podido ver, a lo largo de toda su vida, las sombras que se proyectaban en la pared. Para ellos esa es la realidad del mundo en el que viven: ignoran por completo todo ese gran mundo que existe fuera de esa caverna.

## El mundo de los sueños

Una relación interesante de la hipótesis de la simulación es la que se establece con los sueños y que ha sido objeto de estudios filosóficos y fuente de inspiración en la literatura o el cine. Todos somos capaces de crear mundos virtuales muy realistas en nuestras mentes durante los sueños, cuando nuestra consciencia campa a sus anchas, casi sin freno. Las experiencias en los sueños pueden ser tan reales como cualquier experiencia de la vida. ¿Es posible que todo sea un sueño? Realmente sabemos muy poco o casi nada acerca de los sueños, así que la ciencia tiene un largo camino por delante para sacarnos de dudas.

Recordemos cómo el clérigo Calderón de la Barca, en el siglo XVII, pone el asunto en boca de Segismundo, en su famoso soliloquio de La vida es sueño: «¿Qué es la vida? Un frenesí. ¿Qué es la vida? Una ilusión, una sombra, una ficción, y

el mayor bien es pequeño: que toda la vida es sueño, y los sueños, sueños son». Hay muchos textos, alguno del otro lado del mundo, que enfatizan las dificultades para deslindar sueños y realidad. El Zhuangzi es un texto chino antiguo (476-221 a.C.) que contiene historias y anécdotas diversas, ejemplarizantes. En una de ellas cuenta cómo en una ocasión Zhuang Zhou soñó que era una mariposa, una mariposa revoloteando felizmente entre las flores. Asustado de saberse mariposa, se despertó y comprobó que era el propio Zhou. Pero se quedó con la duda de si era Zhou, que había soñado que era una mariposa, o se trataba de una mariposa que soñaba que era Zhou. El filósofo Ludwig Wittgenstein, en el siglo XX, manifestaba que estamos dormidos, que nuestra vida es un sueño del que, a veces, despertamos... solo lo suficiente como para saber que estamos soñando.

## La realidad virtual

Otra posibilidad es que vivamos dentro de lo que hoy se conoce como una «realidad virtual».

La realidad virtual, la inteligencia artificial, los mundos virtuales habitados por androides y asuntos similares han sido temas estrella en el género de literatura y cine de ciencia ficción durante los últimos cien años y se han acrecentado en las dos últimas décadas. Un ejemplo bien conocido por todos es la película Matrix y sus secuelas, que muestran un mundo en el que robots dotados de inteligencia artificial esclavizan a la humanidad dentro de una zona de simulación, coincidente con un mundo real. También guarda mucha relación la película El

Show de Truman. Esto son solo un par de ejemplos entre cientos.

Algunos físicos, cosmólogos y otros científicos no tienen problema hoy en día para considerar la posibilidad de que todos estemos viviendo dentro de una simulación computarizada gigante. Muchos consideran que somos muñecos que vivimos en un juego de realidad virtual creado por civilizaciones muy avanzadas, quizá por técnicos que habitarán el planeta Tierra dentro de miles de años; esta posibilidad fue propuesta por primera vez por Nick Bostrom, profesor de Filosofía de la Universidad de Oxford. Este punto de vista es compartido por técnicos y empresarios de prestigio que lo han manifestado en numerosas entrevistas que circulan por la red. Para algunos científicos y técnicos de la computación y los videojuegos, todo nuestro universo, y nosotros mismos, quizá, solo seamos un experimento de ciencia de un estudiante de informática de otro universo. Este escenario abre la posibilidad, por tanto, de que los humanos seamos seres completamente simulados, poco más que información manipulada por una gran computadora, como los personajes de un videojuego.

¿Es esto mera ciencia ficción? ¿Cómo creer esta posibilidad tan rebuscada? La respuesta es sencilla: hoy ya iniciamos nuestra andadura tecnológica (apenas unos primeros pasos vacilantes) para recrear el mundo a través de la realidad virtual. Ya usamos la realidad virtual con numerosos motivos, incluso médicos y tecnológicos. No solo simulamos la vida de personas y de animales en los videojuegos, también usamos simulaciones para las investigaciones científicas o las técnicas quirúrgicas. ¿Quién es capaz de negar que dentro de poco seremos capaces de crear seres virtuales que muestren señales

de consciencia y actúen con cierta libertad? Los que ya tenemos unos cuantos años somos capaces de valorar el enorme cambio que han experimentado los ordenadores personales o los aparatos de telefonía móvil en solo veinte años. Esto nos da pie a imaginar los logros que alcanzará una civilización de seres humanos dentro de mil años en estas cuestiones informáticas.

Uno de los argumentos en contra de la hipótesis de la simulación es que esos programadores del futuro no nos han creado en el contexto y la forma de su mundo de dentro de mil años. Puestos a imaginar, quizá somos una especie de simulación de Juego de Tronos donde la empresa del futuro recrea mundos del pasado, de fantasía histórica y de poder. En la actualidad ya tenemos juegos de esos, donde se recrea la vida en un país de la Edad Media. Uno se crea un avatar y puede edificarse una casa, apuntarse de mercenario en una guerra o casarse y fundar una familia. Por supuesto, de momento solo a un nivel muy burdo de simulación.

Hoy día, en nuestro nivel elemental tecnológico (al menos en comparación con el que tendremos dentro de algunos siglos), ya se define a «la red» como el entorno flexible y dinámico donde, en breve, pasaremos gran parte de nuestra vida, donde compartiremos experiencias y momentos de juego con nuestros amigos gracias a la realidad virtual. Ya hay en funcionamiento una gran oferta de mundos virtuales hiperrealistas. Les nombro algunos: Second life, Avimation, Entropia Universe, Twinity, Civitis. Incluso se anuncian ofertas de simuladores de realidad virtual para eventos y empresas. Llegará un día que no haya fiesta de cumpleaños infantil o despedida de soltero sin realidad virtual.

Estamos asistiendo a un auténtico despertar de la pasión por lo virtual que nos abre las puertas a un mundo lleno de nuevas posibilidades. Muy pronto, a través de nuestras pantallas domésticas, un casco de realidad virtual o unas lentillas finísimas, se nos ofrecerá la posibilidad de recubrir con una capa continua de virtualidad a nuestro mundo real. La llegada de la altísima calidad de imagen en pantallas casi perfectas nos brindará por fin la posibilidad de disfrutar de un entorno hiperrealista que, unido a una absoluta conectividad derivada de los dispositivos móviles, dará un giro absoluto a nuestra concepción de las relaciones personales.

Ya la mayor parte de nosotros pasamos varias horas al día viviendo en un mundo diferente al que habitamos. Nos conectamos a las redes sociales, donde establecemos contacto e intercambiamos información y afecto con personas que, a veces, ni conocemos en la realidad. Muy pronto todos tendremos posesiones virtuales (ya existen monedas virtuales como los bitcoins), disfrutaremos de experiencias y amistades que solo se sostienen en ese entorno virtual y nos parecerá muy normal compartir dos vidas simultáneas: la real y la virtual. En pocos años (una década) pasaremos casi todo nuestro tiempo viviendo en entornos virtuales por cuestiones de trabajo y de ocio y nuestra entrada en el mundo real será ocasional. Imagínense cuál será la situación en el año 3020 en el caso de que aún sigamos existiendo y no haya quebrado la empresa informática del futuro diseñadora del videojuego que habitamos.

Una parte de este interés por la hipótesis de la simulación llega de la mano de dos ciencias relacionadas entre sí que están alcanzando un gran desarrollo e interés mediático: la

informática y la física cuántica. Son las que sustentan la gran pregunta acerca de si solo somos información manipulada por una gigantesca computadora o no. Ya hemos considerado que, cada vez más, la teoría cuántica está siendo formulada en términos de información y de computación. Algunos especialistas creen que, en su nivel más fundamental, puede que la naturaleza no sea matemática pura, sino información pura: como los ceros y los unos de las computadoras. Una civilización del futuro podría haber alcanzado un enorme poder de computación. Este poder sería suficiente para simular entornos de realidad de alta fidelidad capaces de hacerse pasar por reales. En el futuro los juegos de ordenador se volverán indistinguibles de la realidad, incluso si el ritmo de progreso tecnológico en informática fuera inferior que el actual.

Un reciente converso al argumento de la simulación es el científico del Jet Propulsion Lab de la NASA, Rick Terrile. Según declaraciones a The Guardian: «Si uno progresa al ritmo actual de la tecnología, en algunas décadas seremos una sociedad en la que las entidades artificiales que vivan en simulaciones serán más abundantes que los seres humanos, ahora bien: ¿cómo podemos asegurar que no somos ya parte de una simulación?».

Finalmente, otra alternativa que se ha propuesto es la de considerar que todo el universo no es más que una computadora, posiblemente cuántica, con un extraordinario poder de computación. Brian Whitworth, profesor del Instituto de Ciencias de la Información y Matemáticas de la Universidad de Massey, argumenta que, si se simulara el universo en un ordenador, se explicarían muchos de los efectos cuánticos extraños que observamos. Si todo el universo fuera una

realidad virtual, entonces su creación, el Big Bang, podría ser simplemente el acto de arrancar el sistema operativo de la computadora apretando un botón. Pero ¿de quién sería el dedo?

## El efecto Mandela

¿Se podría verificar la realidad de la hipótesis de la simulación? Una de las formas de averiguar si estamos viviendo en una realidad virtual sería tratar de encontrar fallos en el programa que la hace funcionar, como, por ejemplo, inconsistencias con las leyes físicas (en los videojuegos actuales la gente puede volar). Pero la mayoría de los estudiosos creen que es muy difícil, si no imposible, detectar evidencias sólidas que demuestren que vivimos en una simulación. Nuestra mente no es capaz de acometer esa tarea. Cualquier creador de un videojuego o de un mundo virtual diseña a sus personajes para que funcionen dentro de unas reglas.

Si nuestro mundo es una simulación, entonces tiene que haber un administrador o un jefe de juego. Este game master tiene la capacidad de alterar lo que quiera. Puede ser un logotipo, un paisaje, una persona e incluso un nombre, una canción, un suceso, si así lo desea. Lo único que un game master, en teoría, tendría «prohibido» sería deshacerse completamente de una parte del juego o agregar algo nuevo, porque es oficialmente parte de la simulación. Aquí es donde interviene el llamado efecto Mandela como mecanismo para detectar fallos en el programa que sustenta la simulación en la que, algunos aseguran, vivimos.

Una mañana al despertar enciendes el televisor y adviertes algo que despierta tu curiosidad porque lo recuerdas de manera diferente a como lo estás viendo en las imágenes. Cuando llegas al trabajo lo comentas con los colegas y ellos confirman los cambios. Muchas personas más se dan cuenta de modificaciones con respecto a la idea que tenían de algún suceso, lo que los lleva a concluir que están teniendo recuerdos de una realidad alternativa, esto es el efecto Mandela.

El nombre procede de una de estas supuestas fallas del programa de simulación relacionada con este líder sudafricano que puso en evidencia Fiona Broome, una bloguera muy reconocida en el mundo paranormal, en su blog fionabroome.com. Desde que Broome lo hizo público, miles de personas comenzaron a informar acerca de los llamados «fallos en la Matrix», proliferaron historias similares detectadas por todo el mundo y al fenómeno se le bautizó como el efecto Mandela. Uno de estos supuestos «fallos» es el que se refiere al hombre que se puso delante de la fila de carros de combate en la plaza de Tiananmén, en China, el 5 de julio del año 1989. Lo que sucedió fue que los tanques no pudieron pasar, se detuvieron frente a un indefenso hombre con bolsas de plástico en sus manos. Pero existen miles de personas que dicen recordar el evento de una manera muy diferente, aseguran que los carros de combate pasaron por encima del hombre quitándole la vida.

Hay numerosos vídeos en YouTube, páginas web y blogs en donde te informan y te invitan a que relates tu propio efecto Mandela, tu propio hallazgo de un fallo de computación en nuestra simulación. Aquí puedes encontrar toda la información precisa y cotillear los casos que la gente detecta:

mandelaeffect.com. Sean precavidos porque la gente tiene una gran habilidad para editar vídeos falsos.

# 9

# ¿QUIÉN O QUÉ DIRIGE NUESTRAS VIDAS?

Desde nuestro nacimiento (o antes) hasta nuestra muerte, la vida parece transcurrir como si fuera el argumento de una gran novela. Seguimos determinados itinerarios y optamos por decidir, sin saber bien cómo, frente a las encrucijadas que al final conforman toda nuestra vida personal, laboral, social y familiar. ¿Vivimos nuestra vida con libertad absoluta para elegir qué dirección tomar en cada cruce de caminos o hay algo o alguien que controla los hilos de nuestra vida? Se han propuesto cuatro respuestas a estas cuestiones: el modelo guionizado, el modelo azaroso o casual, el modelo determinista o causal y el sincronismo.

## EL MODELO GUIONIZADO

¿Y si en realidad solo somos personajes protagonistas de una historia? ¿Y si lo que experimentamos como nuestra vida fuera una obra de ficción, un rol preestablecido? Si es así, ¿quién compuso esa trama? ¿Quién supervisa que no nos separemos del papel, salvo que nos permita, de vez en cuando, introducir alguna pequeña morcilla? A veces tenemos la impresión de que al nacer se abre un cuaderno por la primera página en blanco. Allí alguien ha escrito nuestra historia con

todos sus detalles. La conoce desde el principio, sabe cómo y cuándo acabará.

Schopenhauer decía que, cuando uno llega a una edad avanzada y evoca su vida, esta parece haber tenido un orden, un plan, como si la hubiera compuesto un escritor. Visto desde una cierta perspectiva, los acontecimientos que en su momento fueron accidentales o irrelevantes se manifiestan como factores indispensables para urdir una trama coherente, bien estructurada, como si tuviera un planteamiento, un nudo y que tendiera a alcanzar un objetivo determinado; nuestro actual estado vital.

Estas ideas están enraizadas en el fatalismo clásico que adjudica al destino el papel fundamental en el diseño de la vida de cada cual. El fatalismo preconiza que todos los acontecimientos de nuestra vida están determinados previamente y dirigidos por causas independientes de la voluntad humana, por ejemplo, por fuerzas sobrenaturales, como los dioses, o por las leyes de la naturaleza, como el clima o las catástrofes geológicas.

En el modelo guionizado, el destino (fatum, hado, sino) es una sucesión inevitable de acontecimientos que nadie puede eludir y que conducen nuestra vida a través de senderos y encrucijadas establecidos previamente por esta fuerza desconocida. Los griegos llamaban al destino ananké y lo consideraban una fuerza superior no solo a los hombres, sino a los mismos dioses. El destino era personificado por la diosa Moira, rebautizada como Fatum en la mitología romana.

El modelo guionizado establece que nuestra presencia en este planeta obedece a un proyecto redactado y diseñado por

alguien o por algo, donde cualquier efecto es consecuencia de las decisiones del autor. Si una lluvia torrencial destruye tres casas y mueren tres familias o si alguien se cura de una grave enfermedad, es porque así alguien o algo lo tenía previsto.

De los siete mil millones de seres humanos que habitan el planeta, la inmensa mayoría creen en este modelo guionizado: son los creyentes en un ser superior, en un dios diferente según cada una de las religiones. Están convencidos de que somos criaturas provisionales, creadas por alguien o por algo para representar un determinado papel durante una breve secuencia de esa obra en cuya magna representación participamos. Es posible que algunas de las frases que hoy más se pronuncian en el mundo sean: «¡Si Dios lo quiere!», «¡Inch Allah!» o cualquiera de sus variantes.

A veces parece que nuestras vidas están dirigidas por ese omnipresente director de escena que procura que se cumpla rigurosamente el guion establecido. Les voy a relatar una experiencia personal que determinó toda mi vida. Seguro que usted tiene también un buen archivo de tales sucesos.

De adolescente solía pasar cada año unos días en Valladolid con mis primos. Un día mi tío nos ofreció dos billetes para una excursión en autobús, con comida incluida. Pasaríamos todo el día visitando los castillos de la provincia castellana. Yo decliné la oferta a causa de mi extremada sensibilidad a marearme en autobús; sabía que pasaría un mal día. Mi plaza la ocupó un amigo de mi primo. Un camión se saltó una señal de stop e impactó contra el autobús exactamente en el asiento que yo debería haber ocupado. Falleció en el acto mi sustituto y mi primo quedó en coma gravemente herido. Por cierto, se

recuperó completamente de las lesiones, pero falleció unos pocos años después en un accidente de moto. Este tipo de acontecimientos son los que hacen pensar que, quizá, tras el telón donde se representa nuestra vida, operan fuerzas que desconocemos.

Todos hemos tenido esos momentos perfectos en nuestra historia personal. Las cosas parecen encajar de una manera adecuada, se acumulan sucesos que no podíamos prever, y mucho menos controlar, que dan la impresión de que guían nuestro camino por encima de nuestra propia voluntad. Creemos percibir la labor de un director de escena que se preocupa de que los sucesos ocurran según está escrito.

Podemos recordar aquella ocasión en la que unos amigos nos forzaron a asistir a aquella fiesta, a pesar de que teníamos mucho que estudiar. Allí conocimos a alguien, que también asistió a aquella fiesta porque a causa de un leve percance de tráfico perdió el tren a Madrid y tuvo que quedarse un día más en el pueblo. Nunca más volvimos a separarnos de esa persona, con la que formamos una familia con tres hijos. O la oposición que sacamos y que condicionó nuestro trabajo, lugar de residencia y hasta nuestra familia. Así, cada uno podría enumerar cientos de hechos, de circunstancias, de causas y efectos que han ido escribiendo la novela de nuestra vida. Les propongo que hagan la prueba. Tomen una hoja de papel y vayan enumerando en orden cronológico todos los acontecimientos que han ido determinando su vida y no olviden reseñar las encrucijadas que se les ofrecieron. Se van a sorprender.

## EL MODELO AZAROSO O CASUAL

Desde otro punto de vista, cuando echamos la vista atrás parece que es el azar quien guía nuestros pasos en direcciones aleatorias sin un rumbo fijo. Es como si nuestra existencia fuera un globo de gas que gira y vuela en el aire según los caprichos de los vientos del azar. Pero la ciencia ha demostrado, fuera de toda duda, que en la porción de realidad en la que habitamos, en el mundo macroscópico y newtoniano en el que vivimos, el azar no existe.

El azar solo representa una falta de conocimientos respecto a las fuerzas que determinan un determinado suceso, un acontecimiento imprevisto cuya causa se desconoce. Cuando lanzamos una moneda al aire, al caer puede mostrar la cara o la cruz. Creemos que el resultado es debido al azar, pero no es cierto. Si lográramos introducir en un ordenador todas las variables que intervienen en el acto de tirar una moneda al aire, sin que se excluyera ninguna —peso y densidad de la moneda, fuerza muscular y habilidad del brazo que la lanza, velocidad de lanzamiento, velocidad de rotación, temperatura y humedad ambiental, altitud sobre el nivel del mar, velocidad del viento, etc.— lograríamos aventurar el resultado de cada lanzamiento con precisión matemática. Eso mismo vale para cualquier otro suceso que achaquemos al azar, como el ganar a la ruleta o a la lotería primitiva. La prueba de que nadie cree en el azar es que la web de la Organización Nacional de Loterías expone, de manera ordenada, los números que han sido premiados con más frecuencia y en cuántas ocasiones lo han hecho. En nuestro mundo newtoniano, en el que compramos la participación de la lotería, no existe el azar, solo la ignorancia de las fuerzas que gobiernan los sucesos que acaecen.

Esta verdad se frustra, como tantas otras cosas, cuando entramos en ese país de Alicia que es el maravilloso mundo cuántico. En 1964 el físico John Bell desarrolló un teorema que demostraba que el azar solo existía en el ámbito de la física cuántica, pero nadie había sido capaz de demostrarlo. Recientemente un grupo de científicos, entre los que se cuenta el español Antonio Acín, lo han conseguido. El experimento, de gran complejidad, se realizó con una «trampa para átomos», una máquina que tienen en la Universidad de Mariland. El artículo, difícil de entender para los no iniciados en física cuántica, se ha publicado en la revista Nature.

Aunque racionalmente aceptemos que el azar puro y duro no existe en el mundo en el que vivimos, todos hemos experimentado a lo largo de nuestras vidas hechos y circunstancias que rozan los límites de la probabilidad matemática; sucesos que nos cuesta mucho aceptar que no se hayan producido por causa del azar.

La probabilidad mide matemáticamente la certidumbre de que se produzca un evento futuro. Suele expresarse en forma de porcentaje: muy probable de que ocurra, un 100 por ciento de probabilidad, y, si es imposible que se produzca, 0 por ciento de probabilidad. La probabilidad de que acierte todos los números de la primitiva que juego cada semana es de 0,000000007 por ciento, o lo que es lo mismo, una entre 139.838.160 posibilidades. La verdad es que cada vez que leo esta frase me pregunto por qué sigo jugando. Es mucho mayor la probabilidad de que muera por el ataque de un tiburón, una entre 3.700.000, o de que me caiga un rayo, una entre 700.000. La probabilidad de que dentro de un momento me tome un café es casi del 99 por ciento, es decir, es altamente probable.

Aunque nunca se sabe... podría sucederme algún accidente al levantarme del asiento. Continuamente nos están ocurriendo acontecimientos tan sumamente improbables que nuestra mente solo puede achacarlos al azar. Isaac Asimov, el astrónomo y divulgador, manifestó en cierta ocasión que, según las leyes de la probabilidad, no experimentar ningún acontecimiento insólito era lo más insólito que nos podría suceder. Todos hemos vivido sucesos fortuitos que hasta podríamos calificar de milagrosos. Esto es lo que se suele decir cuando hemos sobrevivido a, por ejemplo, algún accidente grave de tráfico. Luego, cuando relatamos a los amigos o familiares los detalles del percance, alguien suele exclamar: «¡Ha sido un milagro! ¡Os podíais haber matado!».

Para una correcta interpretación de estos milagros, grandes o pequeños, que abarrotan nuestras vidas, es interesante considerar la llamada ley de Littlewood, enunciada por John Edensor Littlewood, matemático de la Universidad de Cambridge y publicada en A Mathematician's Miscellany, en 1986. Esta ley intenta analizar los milagros desde una perspectiva matemática. Los milagros, en un sentido general, se podrían considerar como aquellos hechos que nos suceden y que no son explicables por las leyes naturales, como sobrevivir indemne a un aparatoso accidente.

Este matemático pretendía desacreditar el milagro como un elemento de fenomenología sobrenatural exponiendo su relación directa con la llamada ley de los grandes números. Esta ley estipula que, con una muestra de datos lo suficientemente amplia, cualquier evento fuera de lo normal podría suceder. Un milagro sería que me tocara el gordo de la primitiva, pero si jugara un número realmente grande de

apuestas, doscientos millones de boletos cada semana, por ejemplo, casi tendría la certeza de que me acabaría tocando. Littlewood define un milagro como «un evento extraordinario que tiene un significado especial y ocurre con una frecuencia de uno en un millón». En su hipótesis asume que, durante el transcurso de las horas en las que una persona está en vigilia, podrá percibir un evento por segundo; este evento puede ser ordinario o extraordinario. Littlewood suponía que una persona está alerta aproximadamente ocho horas al día. Como resultado, un humano habrá experimentado, bajo estas suposiciones, aproximadamente un millón de eventos en el transcurso de treinta y cinco días. Tomando la definición de milagro que propone Littlewood y aplicando sus razonamientos matemáticos, una persona puede esperar percibir un evento milagroso, propio o ajeno, cada mes.

Por lo tanto, asumiendo que el azar estricto no existe, las matemáticas y las leyes de la probabilidad aseguran que no es descartable que podamos vivir o presenciar, con cierta frecuencia, algún acontecimiento que no dudaríamos en calificar de milagroso. Y que, a veces, influencia nuestras vidas de una manera drástica.

## EL MODELO DETERMINISTA O CAUSAL

Entonces, si el azar no existe, solo nos queda el determinismo filosófico, que sostiene que todos los acontecimientos del universo y de la vida, de nuestras propias vidas, incluyendo los pensamientos y todas nuestras decisiones, están causalmente determinados por la irrompible cadena que liga toda causa con un efecto.

Esta visión determinista se ha sustentado durante siglos sobre las cuatro causas de Aristóteles. El filósofo griego decía que todo cambio tiene una causa y establecía cuatro tipos de causas. La causa eficiente es la causa motriz o estímulo que desencadena el proceso; es el carpintero que crea una mesa de madera. La causa material es la materia base que recibe la forma: la madera para hacer la mesa. La causa formal es el aspecto, la forma de cada ser: la idea de mesa. La causa final es el destino que dirige el proceso de desarrollo de algo: la idea de árbol guía a la semilla en su crecimiento. Es curiosa la similitud de esta causa final aristotélica con los campos mórficos de Sheldrake.

Esta visión determinista, con tales raíces en el mundo clásico, prosperó en la filosofía del siglo XIX. Algunos sugieren que es posible que se iniciara a partir de la obra El principio de la razón suficiente de Gottfried Leibniz, filósofo, matemático y político alemán. Luego ha tenido numerosos seguidores con diferentes grados de determinismo en sus concepciones.

La base del modelo determinista son las casualidades y las coincidencias.

## La casualidad

Casualidad es el conjunto de circunstancias y mecanismos, desconocidos en su mayor parte, que concurren en un momento dado para provocar un suceso aparentemente imprevisible. La casualidad opera con frecuencia en los descubrimientos

científicos realmente innovadores. Se me ocurre el caso del doctor Fleming. Allá por 1928 estaba realizando unos cultivos de unas peligrosas bacterias. Sus placas de cristal, donde crecían las colonias bacterianas, estaban sobre un mostrador de laboratorio cerca de una ventana. Un hongo de una conocida especie, Penicillium notatum, como los que se crían sobre el pan húmedo, cayó sobre una de las placas y comenzó a crecer en el medio nutritivo. El doctor Fleming, en lugar de tirar a la basura esa placa contaminada, advirtió que en torno a la colonia del hongo desaparecía la colonia de bacterias. Sus estudios demostraron que aquel hongo fabricaba alguna sustancia con poderes antibacterianos. Una serie de maravillosas casualidades (y el terreno bien abonado de la mente de Fleming) permitieron que nacieran los antibióticos con el descubrimiento de la penicilina.

## La coincidencia

La coincidencia es la casualidad que permite que dos o más fenómenos ocurran simultáneamente, que personas o cosas coincidan en el espacio, tiempo, modo o en la ocasión. Nuestra vida esta hilvanada por miles de casualidades y de coincidencias. De sucesos que ocurren en el mismo tiempo o en el mismo espacio. Sales de viaje y en la abarrotada estación de tren o en el aeropuerto te das de bruces con ese compañero de colegio (o antiguo novio o novia) al que no veías desde hacía treinta años. Estás hablando en casa con tu pareja de alguien a quien no veis desde hace años y nada más salir a la calle te lo encuentras. Creo que cada lector podría añadir multitud de

ejemplos propios. En muchas de estas casualidades y coincidencias el mecanismo subyacente podría ser las interrelaciones de las consciencias a través de la mente extendida, como sugería Sheldrake.

## Casualidades y coincidencias de nuestra historia personal

Nosotros vivimos gracias a una enorme casualidad. Las casualidades y coincidencias nos afectan incluso desde antes de nuestro nacimiento. Nosotros estamos vivos por la coincidencia de nuestro padre y nuestra madre que hicieron el amor un determinado día a una determinada hora. Esto permitió la casualidad de que uno de los doscientos cincuenta millones de espermatozoides que eyaculó nuestro padre (el que portaba la mitad de los genes que ahora poseemos) se uniera a uno de los trescientos mil óvulos de nuestra madre (el que poseía la otra mitad de nuestros genes). Esa unión que hizo que seamos como somos no fue consecuencia del azar. Fue la casualidad de que aquel espermatozoide poseyera algunas ventajas físicas y bioquímicas que le permitieron ser el más rápido, vencer los innumerables obstáculos que se alzaron en su recorrido y ser el primero en alcanzar la superficie de un óvulo. Por supuesto, tuvo que darse la situación de que las proteínas de la membrana de ese óvulo favorecieran el anclaje de la cabeza de ese espermatozoide para que permitiera que le inyectara su material genético y que luego se dieran una serie de circunstancias fisiológicas y obstétricas favorables, casualidades, que permitieran que el embarazo de nuestra

madre llegara a buen término y, además, una acumulación de más casualidades que nos permitieron sortear todo el cúmulo de accidentes y enfermedades que nos podrían haber causado la muerte en cualquier instante de nuestra vida.

Ahora, si vamos hacia atrás, primero se tuvo que dar la casualidad de que nuestros padres se conocieran y entre los millones de hombres y mujeres disponibles se dieran las circunstancias para que ellos dos se emparejaran. Y, aún más atrás: nuestros padres son fruto de la casualidad de que uno de los espermatozoides de los doscientos cincuenta millones que eyacularon sus respectivos padres fecundara uno de los cientos de miles de óvulos de sus madres. Y así podríamos acumular miles de millones de casualidades en cadena hasta llegar a la formación del universo hace unos doce mil millones de años y hasta el comienzo casual de la vida en la Tierra hace más de tres mil millones de años, cuando surgió nuestro antepasado unicelular, LECA (Last Eukaryotic Common Ancestor), nuestro más lejano antepasado eucariota común, del que todos procedemos. A partir de él, mediante sucesivas casualidades evolutivas, fueron apareciendo todos los seres vivos a lo largo de millones de años.

A todo lo dicho anteriormente habría que sumar todas las casualidades astronómicas, climáticas, geológicas y evolutivas que sacudieron a la Tierra, de las que pueden encontrar una descripción detallada en mi libro Homo climaticus. Recuerden que se dice que estamos aquí gracias a la desaparición catastrófica de los dinosaurios hace cincuenta millones de años, entre otros muchos accidentes y catástrofes climáticas sufridas por el planeta. Toda la enorme lista de seres vivos que constituyeron nuestros ancestros, desde la primera bacteria hace miles de millones de años, tuvieron que sortear ese

ingente cúmulo de dificultades. Imagínense la cantidad de casualidades y de coincidencias favorables que debieron sumarse para permitir que yo esté escribiendo este libro y usted leyéndolo.

No hay duda de que el universo existe y nosotros estamos aquí por pura casualidad, a saber, por la concatenación de millones de causas, factores físicos y químicos y demás circunstancias que son desconocidas en su mayor parte, concurrentes en un tiempo y un espacio. Pero no por azar.

## Las rachas

Es muy posible que, si miramos hacia atrás en nuestra vida o en la de familiares o amigos, apreciemos que en numerosas ocasiones las coincidencias, favorables o desfavorables, se ensartan en cadena: son las rachas (o series).

El primer científico en intentar analizar estos fenómenos fue el biólogo austriaco Paul Kammerer (1880-1926). Desde que tenía veinte años, empezó a escribir un «diario de coincidencias». Muchas eran triviales: nombres de personas que surgían inesperadamente en conversaciones separadas, el ticket para el concierto y el del guardarropa con el mismo número, una frase de un libro que se repetía, tras leerlo, en la vida real. Durante horas, Kammerer permanecía sentado en los bancos de los parques tomando nota de la gente que pasaba, anotando su sexo, edad, vestido y si llevaban bastones o paraguas después de haber considerado detalles tales como la hora punta, el tiempo y la época del año. Al analizar todos esos datos

descubrió que los resultados se comportaban de manera similar a los que manejan los estadísticos, los jugadores, las compañías de seguros y los organizadores de encuestas. Kammerer llamó a este fenómeno serialidad, y en 1919 publicó sus conclusiones en un libro titulado Das Gesetz der Serie [La ley de la serialidad].

Afirmaba que las coincidencias iban en serie, es decir, se producía una repetición o agrupación en el tiempo o en el espacio sin que estuvieran conectados por la misma causa activa. Kammerer sugirió que la coincidencia era meramente la punta de un iceberg dentro de un principio cósmico más grande que la humanidad todavía apenas reconocía. Estas ideas coincidían en parte con las elaboradas por Carl Jung y Wolfgang Pauli, que también creían que existía una fuerza desconocida que permitía que eventos con características similares fueran atraídos entre sí en el espacio y en el tiempo.

Recientemente, en el año 2011, dos matemáticos, Yves Lacroix y Tomasz Downarowicz, que estudiaban este asunto, publicaron un trabajo titulado The law of series [La ley de las series]. Consideraban una serie cuando un evento azaroso extremadamente raro (que le toque el gordo de la lotería a una persona) se repetía a lo largo de un periodo de tiempo. Son por todos conocidos los casos de personas a las que les ha tocado este premio en varias ocasiones. La ley de series también se aplica a sucesos repetidos pero desafortunados. Por ejemplo, el fallecimiento de varios hijos de una misma familia por causas diversas y en años sucesivos.

La ley de las series establece que tales sucesos repetidos ocurren con más frecuencia de lo que le correspondería por la simple casualidad. Ya vimos que el azar no existe en el mundo

en el que nos movemos; lo que sugiere que hay algo más detrás de las series, que existe alguna fuerza o regla inexplicable detrás. Los resultados de este estudio, según manifiestan los propios autores, confirman estadísticamente lo que en la vida real pertenece a las observaciones de sentido común: que un evento raro tiene una misteriosa tendencia a repetirse de nuevo.

En cierta medida los resultados de este estudio apoyan la visión de que los sucesos raros (de baja probabilidad) que suceden a alguien desencadenan una especie de atracción, alguna deformación de algún campo energético que rodea a esa persona, lo que ocasiona que se vuelvan a producir en la misma con mayor probabilidad de lo esperado. Recuerden el refrán «Las desgracias nunca llegan solas». En otras palabras, es como si en el universo existiese una ventaja natural para la atracción (y repetición) sobre la repulsión de eventos. Esto quiere decir que estas extrañas coincidencias no son siempre ilusión o fenómenos paranormales inexplicados, sino consecuencia de una ley con fundamentos estadísticos cuyo funcionamiento, por el momento, desconocemos.

Se trata, como veremos, de la sincronicidad.

## LA SINCRONICIDAD

Fue el psicólogo suizo Carl G. Jung quien propuso el término sincronicidad. Al parecer se le ocurrió la idea mientras pasaba consulta con una paciente que le narró un extraño sueño que había tenido la noche anterior en el que aparecía un escarabajo que describió con todo detalle. En un momento de la sesión entró volando por la ventana abierta un escarabajo

exactamente igual al descrito por la paciente. Jung llamó sincronicidad a la simultaneidad o coincidencia de dos sucesos vinculados por conexiones simbólicas o de interés personal, pero no de manera casual. A través de numerosos casos, observó que las sincronicidades suelen aparecer en momentos no esperados, pero coincidentes con alguna situación especial y que puede cambiar la dirección de nuestras vidas.

Luego, en colaboración con el físico y premio Nobel Wolfgang Pauli, escribió un libro titulado Synchronicity. En él, además de exponer las teorías de la sincronicidad, abordan asuntos como la parapsicología, la premonición, la astrología y otros campos, incluido un análisis del texto adivinatorio chino denominado I Ching. Los eventos sincrónicos señalarían la existencia de un continuum de conexión subyacente y congruente en el universo, tal vez el unus mundus que Jung mismo conjeturó, del cual podrían surgir tanto la mente como la materia. No todos los sucesos que nos ocurren son sincronismos. Tienen que darse una serie de circunstancias, como una equivalencia entre el suceso externo y algunos procesos psicológicos del individuo, una especie de destello de percepción total a lo que Jung llamó conocimiento absoluto.

El psiquiatra Jung y el físico Pauli consideraban que los arquetipos y las sincronicidades (o coincidencias significativas) estaban relacionados a través del unus mundus. Sostenían que debería existir una conexión desconocida entre lo consciente y lo físico, entre los pensamientos de cada cual y el resto del mundo. Una especie de campo que operaría con independencia del espacio y del tiempo en el unus mundus y que entre ellos no habría una relación de causa y efecto, sino una mera relación de simultaneidad.

La sincronización permite que algunas personas, a quienes conocimos por casualidad, se conviertan en agentes decisivos de nuestras vidas y también el que nosotros hayamos servido, sin darnos cuenta, como agentes que hayan dado sentido y orientación a vidas ajenas. Un caso que conozco es un buen ejemplo de sincronización y sus efectos: una mujer de unos cuarenta años con dos hijas se encontraba mal de ánimo a causa del proceso de separación de su marido, acusado de malos tratos. Su estado se agravó por el fallecimiento de su padre, con el que mantenía una relación de afecto muy especial. Cuando estaba tocando fondo, al borde de la depresión, una tarde marcó el número del restaurante de su marido para recordarle una cita que tenían con sus respectivos abogados. Equivocó uno de los dígitos en su teléfono y dio con un hombre casado con problemas de pareja y de edad similar. Estuvieron charlando un rato, quedaron en verse y establecieron una relación que a ella le ayudó a salir del pozo y a él a resolver sus asuntos de pareja, si bien esa relación no evolucionó a algo más trascendente. Un error en una cifra al marcar un número de teléfono tuvo una gran importancia para la vida de esas dos personas.

En cierto modo, percibimos muchos acontecimientos como si ocurrieran exactamente en el momento que lo hicieron con el fin de reorientar nuestras vidas hacia una dirección nueva y más inspiradora. O, por el contrario, a otra llena de desgracias y de penalidades. Las sincronizaciones son, por tanto, coincidencias con significado a la medida de nuestras necesidades. Ocurren continuamente y afectan a todos los aspectos de la trama de nuestra historia personal.

Cada vez son más las personas que toman consciencia de las coincidencias significativas que les suceden cada día. Algunos de estos hechos son grandes y llamativos, otros pequeños y casi imperceptibles. Fíjese en el simple hecho de que usted esté leyendo este libro, a cuya escritura he dedicado tanto tiempo. ¿Cómo se topó con este libro? ¿Qué circunstancias le indujeron a leerlo? ¿Cómo afectarán, si lo hacen, a su vida personal las reflexiones que puedan suscitar su lectura?

Algunos autores insisten en que las coincidencias significativas, los sincronismos, son una prueba de que hay algún proceso desconocido que influye en nuestras vidas en una forma íntima y profunda. Las sincronizaciones resultan de la combinación de sucesos físicos, externos, y procesos conscientes, internos. Para el que lo experimenta, la sincronía está llena de sentido y significados. Esta es la razón de que nos conmuevan tanto cuando analizamos retrospectivamente nuestros sincronismos personales; en mi caso, cuando recuerdo el accidente del autobús turístico de Valladolid. Todos los datos están vívidamente almacenados en mis archivos de memoria. Los revivo con todo su dramatismo cada vez que los evoco. Pero apenas nos afectan las sincronicidades que nos narran otras personas. Es lo que ocurre cuando en alguna reunión cuento mi particular suceso con el autobús vallisoletano: mis amigos suelen quedarse completamente fríos, les falta la dimensión completa (íntima) de la historia.

El doctor David Peat señala una serie de requisitos que debe tener toda coincidencia para poder ser englobada en la sincronización. El suceso (la equivocación al marcar un número de teléfono) debe tener un significado real o simbólico, un propósito. Se asocia con una activación de la energía en lo más

profundo de nuestra mente inconsciente y desencadena efectos físicos en el mundo exterior (se inicia una relación afectiva transitoria).

Los sucesos sincronísticos son casi siempre de naturaleza simbólica y están generalmente asociados con periodos de transformación en nuestras vidas: nacimientos, muertes, enamoramientos, separaciones, cambios de profesión, trabajo creativo intenso o enfermedades.

En ocasiones, la sincronicidad juega un papel muy importante no solo en nuestra vida, sino también en la de nuestros familiares. Es el caso de las encrucijadas. Ya hemos visto cómo a lo largo de la vida nos enfrentamos a cruces de caminos en los que es muy importante elegir la opción más adecuada. Puede ser la elección de la pareja con la que queremos compartir nuestra vida, entre las múltiples opciones que se nos presentan a diario, o la elección del lugar y el tipo de trabajo al que podemos optar tras finalizar nuestros estudios. Las consecuencias de una elección tan simple pueden modificar nuestra historia personal y la de nuestros familiares. De haberse casado usted con otra persona, ahora sus hijos y sus nietos no existirían, serían otros diferentes. Según el trabajo que hubiera conseguido y la ciudad donde se hubiera asentado, sus circunstancias familiares y sociales serían radicalmente distintas.

¿Somos libres para elegir una opción determinada en cada encrucijada de nuestra vida? ¿Funciona eso del libre albedrío? La mayor parte de autores que tratan estos temas creen que no, que se trata de la sincronización que actúa como la mano que activa la palanca del cambio de vías y manda el tren de nuestra

existencia hacia una determinada dirección. Está claro que los efectos de las sincronizaciones solo pueden tener sentido cuando se las considera retrospectivamente.

## Los mecanismos de la sincronicidad

Algunos estudiosos señalan que las sincronicidades ocurren cuando la energía que desprende nuestra consciencia se propaga en ondas hacia afuera, hacia el mundo exterior, y, en ocasiones, interacciona con otras consciencias que afectan positiva o negativamente a nuestras vidas.

El mecanismo por el que opera la sincronicidad suele equipararse al que se atribuye a otra fuerza misteriosa que es la gravedad. La gravedad parece ser capaz de atraer a dos cuerpos entre sí, por muy alejados que se encuentren uno del otro, porque deforma el espacio-tiempo en el entorno de esos cuerpos y es esa deformación la que hace que los cuerpos involucrados se atraigan. Existen en Internet numerosas imágenes y vídeos didácticos sobre este asunto.

Imaginemos el espacio-tiempo como un entramado o algo parecido a la red de protección que se pone en el circo bajo los trapecistas. Sobre esa red tirante hay varias bolas de diferentes pesos y tamaños que se mueven. Si ponemos una bola de billar sobre ella, su peso produce una deformación, una especie de hueco, que podría atraer a otras bolas que estuvieran moviéndose en sus inmediaciones. Con la sincronización, según algunos, sucede algo parecido: es como si nuestra consciencia, a través de los mecanismos que hemos considerado, pudiera

deformar a nuestro alrededor una especie de red psíquica o campo mórfico mental sobre el que todos nos movemos e influir en la consciencia de otras personas y viceversa.

El científico Dean Radin propone que en la base del sincronismo podrían residir mecanismos del tipo de entrelazamiento cuántico. Recuerden: la modificación que hagamos en un átomo o partícula influencia instantáneamente a otra partícula o átomo, aunque se encuentren a miles de kilómetros de distancia y no haya conexión directa alguna entre ambas. Cuando la gente entra en contacto socialmente, bien voluntariamente o de manera accidental, se establece una interacción y sus consciencias crean un vínculo. Cuando se separan, por muy lejos que se encuentren una de otra, mantienen este entrelazamiento y puede ocurrir que los cambios que sucedan en una afecten a la otra.

Ya vimos que para Sheldrake el campo mórfico de consciencia es como el campo magnético o el campo gravitacional: está dentro y alrededor del sistema al que organizan. En este contexto es interesante la idea de la «consciencia tipo ameba». Ya saben que estos protozoos unicelulares que habitan en las charcas y ríos son capaces de deformar la superficie de su membrana para emitir prolongaciones de sí mismos (pseudópodos o falsos pies) mediante los cuales contactan con presas o con otras amebas. Es posible que nuestra consciencia pueda enviar pseudópodos, prolongaciones de consciencia fuera del cerebro que forman redes de interconexión con los pseudópodos de consciencia de otras personas. Son pseudópodos de intención o atención que pueden conectar con miles de mentes diferentes y a su vez recibir información de otras tantas. Ya vimos que, según

algunos pensadores, nuestras consciencias forman parte de una gran red de consciencia universal.

## La retrocausalidad o los sincronismos inversos

No me resisto a, por lo menos, esbozar este tema, por muy desquiciado que pueda parecer a algunos. Me he propuesto que en este libro les presentaría cualquier idea que estuviera sustentada en estudios o razonamientos bien sistematizados y no pienso desviarme de tal propósito. La retrocausalidad es otra de ellas.

El término retrocausalidad se refiere a cualquiera de los fenómenos o procesos hipotéticos capaces de invertir la causalidad al permitir que un efecto preceda a su causa. Piensen en lo siguiente: la huella precede a la pisada, la detonación se escucha antes del disparo, que lo que coma mañana me produzca ardor de estómago hoy.

La primera vez que se abordó sistemáticamente este asunto fue en 1954, cuando el filósofo Michael Dummett manifestó en un texto que no existía traba filosófica alguna que impidiera que los efectos precedieran a las causas. Sus ideas sufrieron una fuerte contestación por parte de numerosos filósofos. El último alegato en contra procede del filósofo israelí Hanoch Ben-Yami, que ha publicado, basándose en consideraciones originadas en la relatividad especial, que la retrocausalidad es imposible. Este tema, en la actualidad, está en manos de físicos teóricos y va de la mano (cómo no) de la física cuántica.

Varios físicos y otros profesionales están investigando acerca de esta posibilidad. Uno de ellos es Alan Wolf, un físico teórico estadounidense especializado en física cuántica y en la relación entre la física y la consciencia. Este exprofesor de Física en la Universidad Estatal de San Diego y divulgador de ciencia en Discovery Channel propone que la información de los múltiples futuros posibles nos llega hasta el presente. Desde el punto de vista cuántico, el futuro está lleno de posibilidades aleatorias. Nuestra consciencia enviaría sus ofertas hacia ese futuro incierto, que interactuarían con las ofertas que vienen del futuro al presente. El futuro posible al que iremos dependerá de las elecciones que hagamos y de cómo estas dos ondas se superpongan (o se anulen).

La cuestión está candente a raíz de un artículo publicado por el físico Huw Price con el provocador título «¿Implica la simetría temporal la retrocausalidad? ¿Cómo se dice en el mundo cuántico, tal vez?» Como comprenderán, indagar en estas cuestiones en profundidad es inasequible para cualquiera que no sea un físico cuántico. Pero en el planteamiento que Huw Prince escribe para introducir su trabajo alega que a menudo se ha sugerido que la retrocausalidad podría ofrecer una solución a algunos de los enigmas de la mecánica cuántica. Ciertos autores han argumentado que la simetría temporal (que el tiempo vaya hacia delante y hacia atrás) cuenta a favor de tal visión, en el sentido de que la retrocausalidad sería una consecuencia natural de una teoría del mundo cuántico verdaderamente simétrica en el tiempo. La dirección del tiempo se tratará en un próximo capítulo.

Investigadores como Matthew S. Leifer y Matthew F. Pusey han publicado recientemente un trabajo sobre la propuesta de

Price. Concluyen que sus resultados apuntan a que puede haber retrocausalidad en la naturaleza y recomiendan que se investigue más a fondo.

Ya ven que el país de las maravillas cuánticas sigue reservándonos sorpresas. Yo no sé qué pensará usted, pero a mí me va a costar mucho asumir que algunas de las decisiones que yo tome en mi vida procedan del futuro. ¿Son ustedes capaces de imaginar que la edición de este libro en el futuro me hubiera inducido a ponerme a escribirlo en la actualidad? ¡Parece de locos!

# CUARTA PARTE

# LA MUERTE

*No hay nada tan humano como la certeza de la propia muerte y eso también se lo debemos a nuestra consciencia. La muerte es la única realidad incuestionable en el mundo que habitamos. Nuestra vida, y la de todos los seres vivos, tiene un comienzo y un final. Pero también todo lo que existe: el propio universo, cualquier estrella, agujero negro, astro o planeta, incluso nuestra lavadora. Es el gran misterio de la duración y de la muerte de todo lo que existe, vivo o inanimado, en el mundo que habitamos.*

*Sin embargo, la consciencia nos proporciona la esperanza de que nosotros mismos, o esta función tan exclusiva que es la consciencia, perviviremos tras la muerte en algún lugar o formato desconocido.*

# 10

# EL MISTERIO DE LA DURACIÓN

¿Por qué (o para qué) todo lo que existe tiene una duración determinada? La duración es el tiempo que transcurre entre el principio y el fin de algo; de una vida, una actividad o un proceso. También se refiere al tiempo en que se conserva algo en determinado estado sin deteriorarse ni cumplirse el periodo de tiempo en el cual se extiende su acción. Vemos que, consideremos el ángulo que consideremos, el factor fundamental de la duración es el tiempo y, sobre todo, su dirección. La duración va siempre desde un tiempo cero (inicio) hasta un valor de tiempo determinado (final). Este asunto se ha tratado desde todas las perspectivas posibles, sobre todo desde la filosofía y desde la física.

## EL MISTERIO DE LA DURACIÓN

La concepción filosófica de la duración (y la dirección del tiempo) es un debate que ya ocupaba las mentes de pensadores griegos clásicos como Platón y Aristóteles. En parte ya se ha tratado en el capítulo anterior. El asunto prosiguió en la Edad Media con los filósofos cristianos seguidores de san Agustín, del que ya hemos hablado; alcanzó su punto álgido en el siglo XVIII con autores como Newton y Kant, y ha llegado hasta nuestros días, sin resolverse, de la mano de filósofos como

Henri Bergson y Martin Heidegger. Pero, posiblemente, la única forma de comprender la duración y la dirección del tiempo es recurriendo a la física, a la termodinámica.

La termodinámica es la parte de la física que se ocupa de las transformaciones de la energía. Es una de las partes más importantes de la física para comprender la consciencia, la vida y el universo. Aquí nos interesa la segunda ley de la termodinámica, que no tiene ningún sentido si no se considera el paso del tiempo.

La segunda ley de la termodinámica establece qué procesos de la naturaleza pueden ocurrir espontáneamente y cuáles no. Esta ley impone que todo sistema no puede evolucionar espontáneamente más que desde el mayor grado de orden y mayor nivel energético (menor entropía) hacia el mayor grado de desorden y el menor nivel energético (mayor entropía). El agua cae desde el orden y energía del embalse hasta el caos del torrente y, en ese proceso, libera parte de la energía potencial que contenía el agua embalsada y que la transformamos en energía eléctrica para iluminar nuestras casas o mecánica para mover una noria.

Veamos otro ejemplo: una copa de cristal tallado que está encima de una mesa es una estructura energética con un elevado grado de orden (poca entropía). Acumula todo el trabajo, la información y la energía que se ha empleado en su fabricación. Sin darnos cuenta, le damos un golpe con la mano y la copa cae al suelo, donde libera gran parte de la energía que contiene y su grado de orden desaparece entre los numerosos trozos de cristal esparcidos por el suelo (aumenta su entropía).

La segunda ley de la termodinámica predice también la irreversibilidad de las transformaciones de la energía. Es imposible que, de manera espontánea (sin aporte extra de energía), los fragmentos de cristal se reúnan en el orden correcto hasta recomponer la copa y esta se eleve por sí misma hasta colocarse encima de la mesa. De la misma manera, no es posible que el agua suba espontáneamente por el muro de la presa desde el arroyo al embalse. Mediante esa misma ley termodinámica las personas envejecemos sin remedio y nunca se ha podido observar que algo, o alguien, logre que ese proceso funcione al revés. Si freímos un huevo, jamás volverá a «desfreírse» espontáneamente.

La energía siempre va desde las zonas más energéticas hacia las que tienen menos energía. La energía necesita que exista un gradiente, una pendiente, alguna forma de diferencia entre un estado inicial y otro final. La energía, para que sea eficaz, tiene que ir «cuesta abajo». Tiene que transcurrir a favor del paso del tiempo. Desde el antes del agua embalsada o la copa en la mesa hasta el después del agua en el torrente o la copa hecha añicos. O desde el niño recién nacido al anciano que agoniza.

La irreversibilidad y la unidireccional de los procesos termodinámicos es lo que da lugar a lo que conocemos con el nombre de duración y dirección del tiempo. El aumento de la entropía (el grado de desorden de un sistema) no tiene sentido sin una direccionalidad del tiempo, ya que es un mecanismo no reversible. El aumento de la entropía define la flecha del tiempo del universo y la duración de las cosas.

Aceptemos la hipótesis del Big Bang. Al principio toda la energía estaba acumulada en un punto infinitamente ordenado

(entropía 0) sin tiempo ni espacio. Cuando aquello explotó hace unos doce mil millones de años, la energía proyectada y la materia que se iba creando fueron ocupando un espacio que antes no existía y se dotaron de una duración: en ese mismo instante se puso en marcha el cronómetro del universo. El tiempo comenzó a existir y la entropía (grado de desorden del sistema) a aumentar. El Big Bang es el punto de origen universal de la flecha del tiempo; es el punto cero de la duración de todo lo que existe. La entropía (grado de desorden) fue aumentando desde entonces y todo lo que existe sigue el mismo patrón.

La dirección del tiempo siempre ha fascinado al ser humano en su afán por controlarlo y viajar por él. La primera obra de ciencia ficción que aborda este tema es La máquina del tiempo, del escritor británico H. G. Wells, publicada por primera vez en Londres en el año 1895. Desde hace unos años en España se emite con gran éxito una serie de televisión cuyo argumento son los viajes en el tiempo, que incluso ha propiciado un nuevo turismo por Madrid.

Revertir la dirección de la flecha del tiempo y viajar hacia el pasado es termodinámicamente imposible, como lo es la reconstrucción espontánea y automática de la copa rota. Pero ya hemos tratado sobre la retrocausalidad, que muestra que quizá las cosas sean diferentes en el mundo cuántico. El viaje hacia el futuro es aún más problemático, ya que el futuro no tiene existencia real, es solo un montón de probabilidades estadísticas. Desde el punto de vista de la física cuántica existen varios futuros, todos con la misma probabilidad de suceder. Únicamente cuando llegamos allí (a ese futuro) y lo observamos, se produce el fenómeno de decoherencia, el

colapso de la función de onda que ya hemos citado, y se convierte en real solo una de las opciones. Si se lograra el medio de viajar unos siglos hacia el futuro, el resultado sería impredecible. Al llegar nos podríamos encontrar con cualquier cosa.

## LOS MECANISMOS DE LA DURACIÓN

A causa de la duración, todo tiene que pasar por cuatro etapas a lo largo de su existencia. Constituyen lo que podríamos denominar el ciclo de la vida de todo lo que existe: nacimiento, desarrollo, mantenimiento o madurez y declive o muerte. Nada escapa a esta programación, ni el universo, ni usted, ni yo, ni un aparato de televisión ni una lavadora. La eternidad no existe en el mundo que habitamos. La única excepción sería la divinidad, para aquellas personas religiosas.

Cada cosa que existe alberga en la intimidad de su estructura el mecanismo que determina cuándo cesa su vida útil, activa y productiva y comienza su declive hasta su desaparición o cese de su función. Es como esa leyenda urbana (¿o no?) que asegura que algunos fabricantes introducen en el motor de la lavadora o en la intimidad de un teléfono móvil un mecanismo llamado de obsolescencia programada. Su misión es conseguir que ese aparato deje de funcionar al cabo de un tiempo conveniente, estipulado por el fabricante.

Tal parece como si la naturaleza (según la ciencia), un ser superior, un dios (según la religión), o un informático del futuro (según la hipótesis de la realidad virtual) hubiera procedido de la misma manera que esos fabricantes tramposos. Todo lo que existe, vivo o inanimado, alberga algún mecanismo (o mecanismos) que determina la duración de su vida útil, de su

funcionamiento, que permite programar su desaparición, su muerte, en un tiempo determinado. Veamos, con brevedad, algunos ejemplos.

## El universo

Ya hemos visto como los científicos consideran que el universo en el que vivimos surgió hace algo más de doce mil millones de años. Ha cumplido la fase de desarrollo que ha conducido a la formación de todos los astros y demás estructuras estelares que vemos (y que no vemos) mediante nuestros sistemas de exploración cósmica. En la actualidad podría encontrarse en una fase de madurez, caracterizada por una expansión continua y el mantenimiento de los ciclos de creación y destrucción de las galaxias y sus numerosos y variados componentes.

Pero casi todos los científicos opinan que el universo (o multiverso) es finito y que, dentro de algunos miles de millones de años, entrará en la última fase de su ciclo vital. Es posible que el mecanismo de obsolescencia que determine su muerte sea la gravedad. En la actualidad, la inercia remanente del Big Bang supera la fuerza de gravedad y ocasiona que todos los componentes del universo estén sometidos a un movimiento de expansión: se alejan unos de otros. Pero llegará un momento en que esa inercia disminuya por debajo de la fuerza de gravedad y entonces las estructuras del universo comenzarán a atraerse unas a otras y se iniciará lo que los científicos han bautizado como Big Crunch. Toda la materia y el espacio-tiempo en el universo se transformarán en las partículas primordiales. Estas

se concentrarán hasta constituir de nuevo una singularidad, idéntica a la que había al comienzo, es decir, solo una acumulación infinita de energía sin masa, espacio ni tiempo.

## El Sol y la Tierra

Sabemos que el Sol, como otras estrellas, brilla y da calor porque convierte el hidrógeno en helio, y en este proceso genera una gran cantidad de energía. Así lleva funcionando desde hace unos cinco mil millones de años, proporcionando energía y calor para sostener la vida en la Tierra. Y lo seguirá haciendo durante otros cinco mil millones de años más. Pero el hidrógeno se va gastando y llegará un momento en que la producción de energía decaerá y será insuficiente para vencer la fuerza de gravedad del núcleo del Sol, que colapsará. Ese colapso generará suficiente calor para inflar el Sol como si fuera un globo, y la estrella moribunda (gigante roja) se expandirá más allá de la órbita de nuestro planeta. Al final, unos cuantos miles de millones de años después, la masa de nuestro sol colapsará y se convertirá en una estrella inerte, en una enana blanca.

El destino de nuestro planeta Tierra, salvo accidentes como el impacto de algún cometa o asteroide de grandes dimensiones o que lo reventemos nosotros mismos a base de bombas nucleares, es el de ser engullido por el Sol e incorporado a la masa de la gigante roja en la que se convertirá nuestra estrella.

## La vida

Cada ser vivo está dotado de una duración, la más adecuada para cumplir con su ciclo biológico completo, sobre todo su función reproductora. Así, las plantas pueden vivir desde pocos días (una flor del desierto) hasta miles de años, como algunas especies de árboles o cactus. Los insectos pueden vivir desde los veinte días de una mosca común a los seis meses que vive un grillo o los dos años que sobrevive una cucaracha. En los reptiles hay una gran variedad, desde pocos meses hasta la gran longevidad de algunas especies de tortugas. En las aves también hay una gran variedad de duraciones, desde los quince años de una gallina hasta los ochenta de un loro. Lo mismo ocurre en los mamíferos. Un conejo dura nueve años, un perro, veinte, un caballo, cuarenta, y un elefante, ochenta. Respecto a las personas, existe unanimidad en que nuestro límite máximo de vida está entre los ciento diez y los ciento veinte años.

Pero ¿cómo sabe un ser vivo cuándo se tiene que morir? ¿Dónde tenemos colocado nuestro «dispositivo de obsolescencia programada»? La evolución ha dotado a las células de varios mecanismos con esta función. Pero uno de ellos es un dispositivo capaz de evaluar la duración; es como un cronómetro de cuenta atrás que va marcando lo que nos queda de vida y se encuentra en los extremos de los cromosomas: son los telómeros. Cada vez que se divide una célula de nuestro organismo, los telómeros se van acortando. Así llega un momento que el acortamiento de los extremos de los cromosomas es de tal magnitud que la célula no puede reproducirse más y se muere. Cuanto más avanza nuestra edad, más células van muriendo o sufriendo alteraciones que desencadenan un mal funcionamiento, una incapacidad para mantener el flujo de energía y materia.

Con la edad aumentan el grado de desorden (entropía) de nuestro organismo. Las enfermedades se ceban con un cuerpo ya parcialmente desorganizado, con numerosas células muertas y mermadas sus capacidades de renovación. Cuando el organismo no es capaz de reparar tal grado de desorden o de restaurar el normal flujo energético, la vida ya no es posible y sobreviene la muerte.

Pero nuestra duración puede fluctuar entre ciertos límites. Nuestros organismos (y nuestra lavadora) pueden durar más o durar menos según el trato que le demos durante su periodo de actividad útil (vida). Si a nuestro organismo lo sometemos a unas condiciones de vida y de alimentación acordes a su diseño evolutivo, nuestros telómeros aguantarán más y la telomerasa, una enzima que se encarga de repararlos cuando están defectuosos, estará muy activa y, en consecuencia, viviremos más y con más salud. También, si tratamos bien a nuestra lavadora, sin cargarla demasiado de ropa en cada lavado, sin usar productos demasiado agresivos, ese electrodoméstico nos durará más de lo que le gustaría al fabricante.

Pero si sometemos a nuestro organismo a una alimentación incorrecta, a un estilo de vida sedentario y estresado o al abuso de tóxicos, nuestros telómeros se acortarán a más velocidad que la que les corresponde, morirán las células más deprisa de lo previsto y duraremos menos de lo programado. Lo mismo le sucederá a nuestra lavadora si la sobrecargamos tanto de ropa que apenas pueda moverse durante el lavado o utilizamos detergentes tan agresivos que no solo quiten las manchas, sino que corroan los elementos de la propia lavadora: esta acabará por morir antes de lo que nos gustaría.

Vemos que, según la ciencia, el inevitable final de cualquier ser vivo es la muerte. Supone la pérdida de la organización y de la información que sustentan la vida. Pero el proceso de la muerte se encara de manera diferente según la opción que elijamos para explicar qué hacemos aquí.

## ¿Qué proponen las religiones?

Las religiones ofrecen respuestas variadas al asunto de la duración y de la muerte. Para las religiones del libro, la muerte es un castigo divino. Según la Biblia, Adán y Eva fueron castigados con la muerte por desobedecer a Dios y cometer el llamado pecado original: «Con el sudor de tu rostro comerás el pan hasta que vuelvas a la tierra, porque de ella fuiste tomado; pues polvo eres, y al polvo volverás» (Génesis 3:19). Como descendientes de Adán y Eva, compartimos el destino de sufrimiento y muerte por el pecado que cometieron nuestros padres. Lo que no queda claro es por qué este castigo, por un pecado exclusivamente humano, alcanza a vegetales y animales (que también se mueren)... salvo que imputemos alguna responsabilidad, en dicha ofensa a Dios, a la manzana y a la serpiente.

Desde el punto de vista del islam, la muerte es una parte más de la vida terrenal. Todo lo que se sabe del futuro de un hombre desde el día que nace es que alguna vez morirá, aunque no se sabe dónde, cuándo o cómo. Según los estudiosos islámicos, la vida es una prueba que termina con la muerte:

«Cada alma probará la muerte y te probamos con el mal y con el bien como prueba» (Corán 21:35).

Otras religiones comparten puntos de vista similares respecto al hecho de la muerte. Pero algo diferente sucede en el budismo: la muerte física solo es una transición de una existencia a otra. La enfermedad, la vejez y la muerte son una consecuencia natural del ciclo de la existencia y, por lo tanto, son inevitables. No existe un rechazo como tal a la muerte, sino al sufrimiento que siempre la acompaña. La existencia como seres humanos se considera un acontecimiento excepcional consecuencia de un largo proceso de cambio producto del karma. La muerte física marca una transición, un bardo (estado de transición en tibetano), que no es sino el inicio de un nuevo renacimiento a otro bardo.

## ¿Qué dice la ciencia?

En primer lugar, en un sentido general, la ciencia nos dice que realmente no morimos. Cuando una pareja realiza el coito, el hombre envía una célula suya, el espermatozoide, que se une a otra célula de la mujer, el óvulo. Todas las células del nuevo individuo están compuestas por los elementos de las células de sus progenitores. Si retrocedemos en el tiempo, podemos considerar que nuestras células han estado vivas durante millones de años, replicándose una y otra vez, desde que la vida comenzó hace más de tres mil millones de años. Cada uno de nosotros, como producto de estas divisiones celulares, compartimos una ascendencia común con todos los humanos y

demás seres vivos (bacterias, plantas, serpientes y ballenas) porque la línea celular que nos dio origen a todos nunca se interrumpió.

Aunque nuestras células germinales son funcionalmente inmortales (de lo contrario no estaríamos aquí), nuestras células somáticas (las que componen nuestros tejidos y órganos) son las que sufren el proceso de envejecimiento y muerte. Son las que ajustan la duración de cada especie a las necesidades de cumplir con uno de los imperativos inexcusables de la vida: la reproducción.

Desde el punto de vista científico, la vida en cada especie dura el tiempo necesario para que el individuo se reproduzca con las garantías suficientes para que sus células germinales, que transportan su material genético, se perpetúen en otro nuevo individuo. Desde este punto de vista el resto del cuerpo es un mero envase que produce, transporta y dispensa las células germinales. Lo único importante para que la vida prosiga son esas células germinales; el envase (el resto del cuerpo) es desechable y, desafortunadamente, no retornable.

## LOS MECANISMOS DE LA MUERTE

Ya vimos que la tendencia espontánea de cualquier sistema, incluidos nuestro organismo y todo el universo, es a la disipación de la energía y al aumento del grado de desorden del sistema. Y este proceso es irreversible espontáneamente. Todo organismo vivo es un sistema muy ordenado, con muy baja entropía. El estado de máxima entropía, es decir, el máximo desorden, es la muerte.

Usted puede percibir los flujos de energía de su organismo que le permiten estar vivo (y sentirse vivo) por el

procedimiento simple de constatar que su cuerpo está caliente. Esto significa que usted está transformando grandes cantidades de energía en su interior y disipándola al universo en forma de calor. Los alimentos y el oxígeno los convertimos en energía de nuestro propio organismo gracias a un conjunto de miles de procesos energéticos que ocurren en nuestras células (metabolismo).

Nuestro organismo es una estructura energética, ordenada y muy compleja, en la que cada uno de los billones de elementos que lo componen (átomos, moléculas, células, tejidos y órganos) están debidamente ordenados y contienen la información precisa para desempeñar su función y otorgarnos ese atributo maravilloso que es la vida. El orden lo establecen las vibraciones de los átomos, los enlaces para formar las moléculas, las interrelaciones energéticas, físicas o químicas entre las diferentes partes del sistema vivo, la información acumulada en las moléculas y en las estructuras de nuestro cuerpo según un patrón definido.

El cuerpo humano sano es la maquinaria molecular más ordenada y compleja que existe; por lo tanto, la entropía (grado de desorden) de un cuerpo sano y ordenado está en su estado más bajo posible. Al funcionamiento normal y energéticamente ordenado de esta compleja estructura es a lo que llamamos salud y lo que nos proporciona un estado de bienestar físico, mental y social.

Como se detalla en mi libro Homo climaticus, el orden y los flujos de energía de nuestro organismo se pueden alterar por numerosas circunstancias. Cuando esto sucede, se produce un aumento de la entropía, un mayor grado de desorden, que es a

lo que denominamos enfermedad. Puede ocurrir, por ejemplo, que nos invadan microorganismos que no deberían estar en nuestro interior. Esto crea una alteración del orden normal que denominamos enfermedades infecciosas o parasitarias. A veces, a consecuencia de un golpe o de una herida, se rompen estructuras de nuestro organismo que deberían mantener su integridad para poder proporcionarnos orden estructural y una función normal. Es el desorden que nos produce un corte con un cuchillo o la fractura de un hueso. Las arterias se pueden atascar por un trombo o por un pelotón de grasa que interrumpe el flujo ordenado de sangre, lo que ocasiona el grave desorden que supone un infarto de miocardio o un ictus cerebral. Podemos alterar el flujo normal de energía en nuestro organismo por la ingestión excesiva de alimentos que nos ocasionan obesidad y enfermedades metabólicas y cardiovasculares. O, por el contrario, podemos sufrir deficiencias de nutrientes que desencadenan el desorden de la falta de energía, un adelgazamiento excesivo o el desorden carencial por la ausencia en la dieta de algún nutriente (vitamina o mineral) que es indispensable para mantener nuestros flujos energéticos y nuestra estructura sanos. Puede alterarse el normal crecimiento de determinadas células de nuestro organismo que se tornan independientes y agresivas y provocan el devastador e invasivo desorden que es el cáncer. Así, sucesivamente, podríamos citar todas aquellas alteraciones del orden de nuestro organismo y que ocasionan todas las enfermedades que podemos padecer.

La enfermedad es siempre la consecuencia de un desorden energético parcial o total del organismo. El tratamiento eficaz solo se consigue con el restablecimiento del orden perdido.

En el ser humano la muerte sucede cuando el corazón deja de bombear la sangre a todo el organismo y los pulmones cesan en su tarea de intercambiar los gases con el aire que nos rodea. En el papiro Ebers, redactado por un médico egipcio hace cuatro mil quinientos años, se dice:

La muerte se produce por el cese de la respiración, a la que sigue la detención del corazón. En el momento de la muerte el soplo de la vida se retira con el alma, la sangre se congela, las arterias se vacían y se produce la muerte.

Las cosas no han cambiado mucho en todos estos años; en los certificados médicos de defunción aparece un epígrafe que solicita la causa probable de la muerte y allí, normalmente, el médico escribe: «parada cardiorrespiratoria». Así no hay riesgo de errar el diagnóstico.

En cuanto las células de nuestro organismo dejan de recibir el riego sanguíneo que les aporta nutrientes y oxígeno y retira los detritus de su actividad metabólica, cuando ya no les llega el oxígeno que captan los pulmones ni pueden desembarazarse del exceso de CO2, dejan de realizar su función y poco a poco van muriendo. La alteración de esas células compromete la función de los órganos de los que forman parte. Tras la parada cardiorrespiratoria los órganos van dejando de funcionar y en pocas horas cesan todas las funciones vitales en todos los órganos y tejidos.

## El diagnóstico de la muerte

Atención: la parada cardiorrespiratoria no es indicio definitivo de muerte. Cuántas personas habrán sido enterradas con vida al ser declaradas muertas por un inapreciable latido cardiaco y una aparente ausencia de movimientos respiratorios. Una pequeña fibrilación (leves contracciones indetectables) del músculo cardiaco y una inapreciable vibración pulmonar son a veces suficientes para mantener una vida latente que escapa a un examen médico a pie de cama; es la llamada «muerte aparente».

Datos más fidedignos respecto a la muerte nos los proporciona la ausencia de actividad cerebral, que se explora de una manera sencilla a través del llamado reflejo pupilar. Las pupilas se contraen si las iluminamos, pero si abrimos el párpado del supuesto difunto y al iluminar sus pupilas con una linterna estas se mantienen dilatadas y sin reacción, es un claro signo de muerte cerebral: los reflejos más elementales ya no funcionan. En el medio hospitalario la confirmación más precisa es la detección de una ausencia de actividad eléctrica de la corteza cerebral mediante el electroencefalograma. Con todo, hay constancia de que algunos individuos han podido volver a la vida aun con todos los signos en contra; esto puede suceder, por ejemplo, en personas que se han ahogado en aguas muy frías. Por estas razones, la legislación obliga a esperar unas horas antes de que se proceda a la inhumación o la incineración del cadáver.

## La muerte cerebral

El debate sobre la certificación oficial de la muerte no esta exento de polémica.

La ciencia carece de pruebas para demostrar que la consciencia sigue viviendo tras la muerte. Por el momento, es incapaz de medir o valorar directamente la actividad de la consciencia en la persona viva y mucho menos lo podría hacer en el muerto. El cese de la actividad cerebral, confirmada mediante el registro de la actividad eléctrica de las neuronas de la corteza cerebral, el electroencefalograma plano, se utiliza como una certificación de muerte aun cuando el resto del organismo sigue viviendo. Esta es la base del diagnóstico de muerte cerebral que faculta para extraer órganos para trasplante a individuos cuyo corazón sigue latiendo y sus pulmones respirando. Es un asunto candente, ya que el trasplante de órganos y tejidos es en la actualidad uno de los pilares de la medicina moderna.

Con el fin de disponer de órganos para trasplantes en las mejores condiciones posibles, hubo que buscar una definición de muerte en personas en las que aún funcionan perfectamente la mayor parte de los órganos. Así surgió el concepto de muerte cerebral.

Una parte de nuestros cerebros (el tronco encefálico) regula todas las funciones llamadas vegetativas, las que se realizan sin necesidad de la intervención de la consciencia, las constantes vitales. Son los mecanismos que permiten que lata el corazón, se expandan los pulmones, que sudemos, que los riñones filtren o que funcione el aparato digestivo. La inactividad cerebral superior se puede calibrar mediante técnicas diversas: el electroencefalograma, los potenciales evocados y las técnicas de imagen, como el TAC o la resonancia magnética. Es el caso del

médico que comunica a los familiares que se ha producido la muerte cerebral y que hay que desconectar al paciente de los sistemas automáticos de soporte vital, cuando les ofrece un impreso para que autoricen la donación de órganos.

Pero existe una gran contestación respecto a este procedimiento. Según la Iglesia católica, la llamada muerte cerebral es un criterio de definición pseudocientífico de la muerte cerebral que permite el homicidio de las personas moribundas y la extracción de sus órganos vitales. Esta es la conclusión general de los trabajos del congreso sobre muerte cerebral subtitulados: «Una construcción médico legal». Evidencias Científicas y Filosóficas, organizado por la John Paul II Academy for Human Life and the Family y que tuvo lugar el 20 y 21 de mayo de 2019 en Roma.

¿Cuánto tiempo dura el cerebro en funcionamiento? ¿Cuánto tiempo permanece la consciencia tras la muerte? Hay novedades motivadas por la aplicación de nuevas técnicas de detección de actividad cerebral en los cadáveres. Hoy se sospecha que el cerebro puede continuar funcionando hasta diez minutos tras la parada cardiorrespiratoria. Incluso, en contra de lo que antes se creía, podría ser la última parte del cuerpo en morir.

Los estudios del grupo del doctor Sam Parnia, de la Unidad de Cuidados Intensivos de la Escuela de Medicina de la Universidad de Nueva York, han obtenido resultados de gran interés sobre este asunto. Los numerosos registros realizados de la actividad cerebral a personas que acaban de fallecer muestran que algunas partes del cerebro siguen funcionando aunque el cuerpo haya dejado de emitir señales de vida. Según

el doctor Parnia, cuando se detiene el corazón y la sangre deja de fluir, se registran evidencias de la producción de un pulso de energía en el cerebro. La muerte cerebral no es tan rápida ni tan definitiva como se pensaba. En algunos pacientes se registra actividad cerebral hasta diez minutos tras apagar la máquina de soporte vital. Durante este tiempo se registran en los sujetos fallecidos ondas cerebrales de características similares a las que se recogen durante el sueño.

Pero al cabo de algunos minutos, si persiste la falta de oxígeno, las neuronas del cerebro comienzan a reducir su capacidad funcional. La parte que más resiste al déficit de oxígeno y la última en morir son los centros de la memoria, los que almacenan todos los recuerdos emocionales de nuestra vida. Antes de morir se producen en estos centros brotes espontáneos de actividad que se traducen en flashes de recuerdos, instantáneas de la vida personal que se perciben como si fueran proyectadas por una cámara delante de los ojos del moribundo. Si el paciente vuelve a la vida en esta etapa, puede referirse al recuerdo de estos flashes de memoria como si alguien ajeno le hubiera proyectado, a gran velocidad y sin orden, fragmentos de la película de su vida.

## EL DOLOR, EL SUFRIMIENTO, EL MIEDO

Asumimos que los seres vivos, como todo lo que existe, tienen una duración determinada y que nuestra vida acaba con ese proceso de desaparición que llamamos muerte. Pero una de las cosas más difíciles de comprender, sea quien sea el que ha dispuesto que las cosas sucedan de este modo, es el procedimiento elegido. Me refiero a que el acto de morir y la enfermedad que lo precede normalmente llevan un

acompañamiento inevitable de dolor, sufrimiento, tristeza y miedo.

¿Por qué duele morir? ¿Por qué la inminencia de la muerte causa sufrimiento y miedo? Este desafortunado acompañamiento en el acto de morir refleja la exacerbación de los mecanismos defensivos que han protegido nuestra vida y nos han proporcionado supervivencia. Por decirlo de algún modo, estos mecanismos defensivos naturales operan al máximo de su capacidad cuando se acerca el fin de esa vida que con tanto afán han defendido.

Todos los seres vivos llevamos incrustado en nuestro engranaje íntimo unas señales, unos mecanismos que tienen por misión recordarnos continuamente la necesidad de preservar nuestra integridad física y evitar la muerte. Uno de los más importantes del instinto de supervivencia es el dolor. Nuestra piel y todos los rincones de nuestro organismo están llenos de unos receptores de dolor (nociceptores). Cuando se activan por una herida, un golpe, una quemadura o una inflamación de la vesícula biliar, mandan información mediante impulsos que viajan por nervios de alta velocidad (fibras nociceptoras) y que alcanzan determinadas zonas de nuestro cerebro, dando lugar a la sensación dolorosa; una sensación que nuestro cerebro interpreta como algo muy desagradable, a veces, imposible de soportar. Esta señal desencadena una reacción de supervivencia y se almacena en la memoria el recuerdo de la circunstancia que desencadenó el dolor para tratar de evitarlo en el futuro.

El dolor se origina por unos potenciales de acción que llegan a una zona determinada del cerebro. Se genera una sensación que nuestro cerebro interpreta como algo muy desagradable, imposible de soportar, a veces. Por lo tanto el dolor es también

una construcción del encéfalo, al nivel más bajo de organización. Todos los seres vivos lo experimentan, aunque no sepamos muy bien cómo lo perciben. Pueden comprobarlo, a simple vista, cuando le echan un chorrito de limón a la ostra viva que se van a comer.

El recuerdo del dolor genera miedo, de la misma forma que el recuerdo de un alimento delicioso genera deseos de consumirlo. También existe un miedo innato, genético, que no precisa un contacto previo con la circunstancia que causa daño. Recuerdo cuando, de joven, montando a caballo, el animal que yo cabalgaba pegó un respingo tras advertir lo que parecía un simple palo en el suelo. El caballo casi me tira del susto que se llevó, aunque me consta que jamás había visto una culebra.

El miedo es una emoción primaria, un sentimiento muy desagradable. Esta respuesta pone al organismo en alerta a través de la activación de dos poderosos sistemas: el sistema nervioso autónomo, con sus neurotransmisores y hormonas adrenalina y noradrenalina, y el sistema endocrino, que activa varias hormonas encargadas de poner al organismo en situación de superar la crisis que puede llegar. Frente a una amenaza que pueda causar dolor se produce en nuestro organismo una activación general que se denomina estrés y que tiene por misión evitar el dolor y la posible muerte al poner en marcha los mecanismos de defensa. La muerte es el gran fracaso de todos ellos y, por ello, suele venir acompañada de dolor y de miedo.

No sorprende que, cuando consideramos la muerte desde una perspectiva biológica, tal trance se acompañe de dolor y dé miedo. Si consideramos el origen sobrenatural de la vida,

tampoco extraña la coexistencia del dolor y del miedo con el acto de morir. Las deidades se valen de los mecanismos naturales (que también ellos han creado) para cumplir sus designios.

La cuestión no queda tan clara cuando consideramos la posibilidad de que la vida sea una realidad virtual diseñada por un informático del futuro. En este caso, sería de esperar una desaparición más... «cibernética». A saber: ese señor mayor que acompaña a su esposa con el carrito de la compra y, de repente, se volatiliza, desaparece. Su esposa contempla perpleja el carrito del súper que se mueve solo por efecto de la inercia. O esa madre que contempla con estupor cómo el niño desaparece en el columpio, que sigue oscilando solo hasta que se para. No alcanzo a imaginar a un cibermaster del año 3.000 diseñando largas y dolorosas agonías ni programando copiosas hemorragias tras un accidente de tráfico.

# 11

# ¿ADÓNDE VAMOS LUEGO?

Finalmente llegamos a la gran pregunta, la más importante que se hace cualquier ser humano: ¿qué nos sucede tras la muerte? Quizá el alma o nuestra consciencia abandonen el cadáver para ir al cielo o al infierno, según le toque. O puede que se reencarnen en otro cuerpo. Es posible que el cuerpo y la energía que le da vida vayan a diluirse en el caos termodinámico del universo, en la nada. Hasta pudiera suceder que nuestra consciencia sobreviva incorporada al entramado cuántico del propio universo, allí donde quizá siempre ha estado.

## ¿QUÉ DICEN LAS RELIGIONES?

Intentar averiguar adónde vamos tras la muerte fue, posiblemente, una de las primeras preguntas que se formularon nuestros ancestros. Podemos imaginarnos la escena de unos padres y familiares, hace miles de años, en plena glaciación, dentro de una cueva apenas alumbrada por los rescoldos del hogar que arde permanentemente. En el centro, yace el cuerpecillo de una niña sobre unas pieles de bisonte, inconsciente y ardiendo de fiebre, mientras la chamana invoca a los espíritus para que devuelvan a la niña su risa, sus ganas de comer y de correr por los alrededores de la gruta. La noche

avanza y el estado de la niña empeora. En un momento, da un prolongado suspiro y su pecho se queda rígido, sin movimientos respiratorios. Su cuerpo comienza a enfriarse, está inmóvil. Poco a poco deja de exhalar su olor característico, que es sustituido por un hedor que recuerda al de los animales que matan en sus cacerías. Todos en la cueva dejan de reconocer a su amada Iruk en aquel cuerpo sin vida. Lo que allí queda, sobre la piel de bisonte, no es Iruk: ella se ha ido a alguna parte. Ahora, en la mente de sus padres surge la esperanza de que su espíritu les esté aguardando en otro lugar. Allí donde algún día volverá a reencontrarse toda la familia.

Esta preocupación por la vida después de la muerte aparece hace unos cien mil años en nuestra especie. Esa es la datación documentada de los primeros enterramientos rituales paleolíticos. Los cuerpos eran depositados con signos de amor, respeto y veneración. Embadurnados de pintura roja, acompañados de los collares y adornos que poseyeron en vida e, incluso, cubiertos con flores.

Las religiones son las que se han dedicado con especial afán, desde hace miles de años, a difundir sus creencias acerca de lo que sucede más allá de la muerte. Aquí hay una gran heterogeneidad de opciones según sus dogmas, sobre todo si consideramos todas las religiones existentes, incluyendo las que pueda practicar solo un pequeño número de seguidores.

Existen numerosos textos, capítulos en los libros sagrados, libros completos en los que los teólogos de cada religión abordan con todo lujo de detalles lo que sucede a la parte espiritual de nuestro ser (consciencia, alma) una vez que se desprende de esa carcasa que es el cuerpo. No voy a profundizar sobre este tema, de sobra conocido por todos. En

general, el alma, en algunas religiones, y el cuerpo y el alma, en otras, tienen un destino diferente según haya sido su comportamiento durante su breve periodo vital. Si han seguido las normas que impone esa religión, se llega a un cielo, edén, paraíso o cualquiera de los nombres con los que se designa ese lugar maravilloso donde se «vivirá» feliz eternamente en la presencia de la divinidad (o divinidades). Si, por el contrario, esa persona no cumplió con los mandamientos de esa religión, le esperará un lugar tenebroso, el purgatorio, donde padecerá provisionalmente hasta que purgue sus pecados, o el infierno, donde permanecerá para siempre si su maldad fue lo suficientemente grave.

«El cielo» es un concepto del más allá descrito en muchas religiones y filosofías espirituales. Es el lugar de morada eterna de los dioses, ángeles y almas humanas bienaventuradas. Quienes creen en tal lugar, afirman que el cielo (o el infierno) es el destino final en el más allá para los humanos. Según muchas tradiciones y creencias, algunas personas han manifestado haber estado en el cielo y regresado de nuevo a la vida con el fin de enseñar al resto de la humanidad qué les espera tras la muerte.

El hinduismo y sus ramificaciones no creen ni en el cielo ni en el infierno, creen en la inmortalidad de la consciencia o alma a través de la reencarnación. Para ellos, el futuro de la próxima vida dependerá de cómo vivimos la vida actual. En el hinduismo se habla de la unión con el uno absoluto (Brahman), de alcanzar el nirvana: un estado transcendente sin sufrimiento. El nirvana supone la liberación del samsara o del ciclo de nacimientos y muertes repetidos. El alma del justo o ātmān se fundirá con la divinidad o lo absoluto. Se trata, por tanto, de

una fusión del alma con la divinidad. Gautama Buda se refería al nirvana en el budismo de la siguiente manera:

Hay una condición donde no hay tierra, ni agua, ni aire, ni luz, ni espacio, ni límites, ni tiempo sin límites, ni ningún tipo de ser, ni ideas, ni falta de ideas, ni este mundo, ni aquel mundo. No hay ni un levantarse, ni un fenecer, ni muerte, ni causa, ni efecto, ni cambio, ni detenimiento.

Es curioso que todas las religiones (con cielo o reencarnación) nos proponen un sistema basado en premios y castigos. En casi todas las religiones, cuando llega ese momento transcendental en el que el juego de la vida se termina y llega la muerte, accedemos a otro nivel de vida eterna donde las cosas nos pueden ir muy bien o muy mal, según hayamos jugado nuestra partida terrenal. Perdonen el símil que voy a utilizar con fines didácticos, espero que los creyentes no se lo tomen a mal: es como si, a lo largo del juego de la vida, fuéramos acumulando puntos positivos y negativos y, según puntuase el balance final, consiguiéramos un «bonus» de acceso a una feliz vida eterna o, por el contrario, nos sumiéramos en una eternidad llena de penalidades. En el caso del hinduismo o el budismo y las filosofías relacionadas que se basan en la reencarnación, durante cada vida se van acumulando puntos. Si el «saldo» es positivo, vas subiendo de nivel en el juego y obtienes una mejor reencarnación. Si lo haces muy bien, llegas al nivel de puntuación máxima y obtienes el gran premio. Pero si fallas en alguna partida, puedes verte obligado a repetir niveles inferiores o, incluso, tener que regresar a la casilla de salida.

## ¿Podríamos convivir con otras realidades?

Vemos, por tanto, que la gran mayoría de la población mundial, varios miles de millones de personas, creen que, tras la muerte, nuestra consciencia o parte inmaterial, el alma, sigue viviendo, bien porque se dirige a otro lugar o bien porque renace en otro ser vivo. Las personas religiosas creen que estamos rodeados por seres inmateriales: espíritus, ángeles, demonios y otra infinidad de entidades que nos acechan o nos protegen.

Ni siquiera las mentes más racionales pueden descartar la posibilidad de que existan otras dimensiones, otros mundos que nuestros sentidos son incapaces de vislumbrar.

Nosotros solo percibimos lo que nos comunican nuestros sentidos. Pero ya hemos visto lo mentirosos que son nuestros sentidos: el que no podamos percibir algo no implica necesariamente que no exista. Podrían estar sucediendo cosas interesantes en el universo en el que habitamos, incluso cerca de nosotros, pero que no percibiríamos porque carecemos de sentidos específicos (o instrumentos) para detectarlas. Veamos algunos ejemplos.

La radioactividad es una rotunda realidad: es la emisión de partículas de alta energía que pueden ser dañinas para nuestra salud: nos puede causar un cáncer y la muerte. La radioactividad es causada por la descomposición de algunos elementos químicos que llamamos radioactivos que emiten partículas o radiaciones muy destructivas para nuestras células. Pero los seres humanos no hemos desarrollado ningún

dispositivo sensorial capaz de detectar estas emisiones radioactivas. Podemos ir en el metro sentados al lado de un terrorista que lleve un maletín lleno de sustancias radioactivas y no nos daremos cuenta de sus emisiones mortales. Sin embargo, sí podríamos percibir, en seguida, que le huelen mal los pies. De la misma manera, podríamos tener al lado otra realidad diferente a la nuestra, algún espíritu o ente inmaterial, sin que fuéramos capaces de percibir su presencia cercana. Si dispusiéramos de un detector para medir la radioactividad, podríamos detectarla en nuestro compañero de viaje, pero aún no disponemos de detectores fiables y científicos que nos permitan notar la posible existencia de otras realidades.

Esas otras realidades no tendrían por qué ser inmateriales, espirituales. Veamos otro ejemplo: paseamos por el campo y oímos y vemos cómo un gran avión de pasajeros nos sobrevuela a gran altura. Este avión es real, vemos la estela blanca de condensación que va dejando a su paso. Nuestra mente nos permite recrear el mundo particular de esos pasajeros, cómodamente sentados en sus asientos. Tenemos certeza absoluta de que la gente dentro del avión está comiendo, durmiendo, disfrutando de una película o leyendo. Sabemos que quizá se dirigen felices a algún lugar de vacaciones o a reencontrarse con sus seres queridos. Podemos imaginar la felicidad que embarga a muchos en ese objeto que nos sobrevuela a gran altura. Pero ¿qué percepción de ese avión y del mundo propio en el que viajan los cientos de pasajeros que lo ocupan tendrá la hormiga que acabo de evitar pisar? No podemos dejar de pensar que, a lo mejor, en relación con nuestra incapacidad para conocer la existencia de otras realidades, somos como la hormiga, que no puede percibir el avión que la sobrevuela a once mil metros de altura y mucho

menos comprender la vida que reina en su interior. Aunque ese avión y sus pasajeros sean tan reales como la propia hormiga.

Estos razonamientos no sugieren que tengamos que creer cualquier cosa que se nos diga. Tampoco les aconsejo que se crean todo lo que contiene este libro. Pero el mensaje que intento transmitirles es que consideremos aquellos pocos datos de que disponemos y, sobre ellos, cada cual, en su interior, decida la opción que más le satisfaga y que más esperanzas le otorgue.

## ¿QUÉ DICE LA CIENCIA?

La ciencia, salvo algunas pocas excepciones que luego veremos, lo tiene bastante claro. La consciencia es una función particular de un órgano muy especial que es la corteza cerebral. Cuando el cerebro muere, deja de producir la consciencia, igual que el riñón deja de producir la orina o el hígado de secretar la bilis.

Una parte de la humanidad no cree que el alma sobreviva a la muerte del cuerpo. Suponen que toda la materia (nuestros átomos), la energía y la información que constituyen lo que somos se disipará en el universo siguiendo los destinos inexorables que marcan las leyes de la termodinámica. Cuando estudiaba Medicina, aproveché unas vacaciones de verano para acompañar a un médico forense de mi ciudad a realizar algunas autopsias judiciales. No se me puede olvidar aquel día del mes de agosto, con un calor sofocante, en el que fuimos a autopsiar a un anciano que se había suicidado tirándose a un pozo seco. Observando aquel cuerpo descompuesto por el calor y por los días pasados en el fondo del pozo, era difícil reconocer que, apenas unos días antes, aquel armazón gelatinoso y maloliente

había albergado una vida. Ese primer contacto con la peor cara de la muerte me produjo una honda impresión.

Cabe preguntarse: si nuestro armazón corporal se pudre, se disuelve en el universo, ¿es posible que nuestra consciencia sobreviva en algún otro formato, en alguna otra realidad? La ciencia no lo considera probable.

Esas mismas estructuras cerebrales, compuestas esencialmente de grasa (el cerebro es el órgano más graso de todo el cuerpo) que en su día permitían sentir amor por nuestros seres queridos o estremecernos escuchando nuestra música preferida, acaban siendo devoradas por unos gordos gusanos, larvas de algunas moscas que luego, transportando en sus organismos nuestros propios átomos, se irán volando a posarse quién sabe dónde para generar nuevas orugas y más moscas que llevarán en su organismo nuestros átomos.

Numerosos físicos, como es el caso de Sean M. Carroll, afirman que la consciencia, el alma, no puede separarse del cuerpo físico que la produce; ni siquiera a nivel cuántico. Según este autor, las leyes de la física que hoy conocemos no permiten deducir que las partículas y los átomos puedan seguir funcionando tras la muerte y persista en ellos el almacenamiento operativo de todo lo que se ha guardado en nuestra consciencia a lo largo de toda nuestra vida. Es difícil asumir que puedan persistir los sentimientos de una persona fallecida en sus átomos, que ahora forman parte del ala de una mosca que disfruta posada en los excrementos de una vaca.

Hawking se pronunció sobre este asunto en su libro El gran diseño. En él argumenta que, según las teorías de la relatividad

y la física cuántica, la existencia de un Dios no es necesaria para que exista el universo o existamos nosotros. En una entrevista en el periódico The Guardian, Hawking fue incluso más lejos que en su libro cuando se le preguntó si, a causa de sus graves problemas de salud, temía la muerte. Hawking respondió que la idea de una vida después de la muerte es una historia de hadas para las personas que temen a la oscuridad. Comparó el cerebro con una computadora que simplemente deja de funcionar cuando se estropea. Y añadió que no había cielo ni vida futura para las computadoras rotas y que tampoco lo había para nosotros.

En sus opiniones, Hawking solo se hizo eco de las creencias de muchas personas hoy en día, sean o no científicos. Para ellos, la evidencia, no solo de sus ojos sino también de los instrumentos de la ciencia, es concluyente. Sus cuerpos se van, se deshacen con los elementos básicos que una vez los hicieron funcionar. Eventualmente no queda nada salvo, quizás, algunos fragmentos de hueso. Con el tiempo suficiente, incluso estos desaparecen. ¿Qué más evidencia necesitamos para concluir que todo termina con la muerte?, proclaman.

Solo comentar, a modo de anécdota, uno de los pocos estudios científicos realizados para verificar si el alma abandona el cuerpo tras la muerte. Se trata del que realizó el doctor Duncan McDougall a principios del siglo XX: pesó a seis personas agonizantes y las volvió a pesar después de su muerte. Se obtuvo el valor medio de las variaciones entre una y otra pesada. El resultado indicaba que las personas al morir habían perdido una media de 21 gramos, lo que se interpretó como el peso del alma que había abandonado el cadáver. La contraprueba, realizada por el propio McDougall, fue repetir el

experimento con perros. En este caso no detectó ninguna variación del peso antes y después de la muerte de los animales, lo que achacó a que los animales no tenían alma. Este es un mito que ha sobrevivido apoyado por los colectivos religiosos que defienden que todo ser humano está constituido por un cuerpo y una esencia inmortal, el alma o espíritu, que abandona el organismo tras la muerte del individuo. También la cultura popular ha incorporado este asunto a obras literarias y cinematográficas, como la película del 2003 que se titulaba 21 gramos, dirigida por Alejandro González Iñárritu.

Por estas y otras razones, muchos científicos aseguran que, sobre la base de nuestros conocimientos actuales y según los dictámenes de la termodinámica, no se podría explicar cómo la consciencia o el alma podría sobrevivir a la muerte y permanecer, en un cierto sentido, operativa para siempre.

## LOS ECOS DEL MÁS ALLÁ

Desde hace siglos se conocen numerosos casos, registrados en la literatura y en las tradiciones orales, de señales llegadas, en apariencia, desde el «más allá». Estos incluyen diversas formas y fenómenos. En unos casos son personas a las que se las consideró muertas y que, sin embargo, regresaron a la vida. Muchos relataron, desde su contexto cultural y religioso personal, las experiencias sufridas en su breve permanencia en el más allá. En otros casos, son comunicaciones de las personas con sus allegados fallecidos, lo que se logra por vía directa o por el buen hacer de médiums especialmente dotados. Otras veces, los fallecidos hacen saber su presencia mediante signos de distinto tipo.

## Las experiencias cercanas a la muerte o ECM

Uno de estos casos ya lo cita Platón en el libro X de su obra La República. Cuenta la experiencia de un soldado griego que murió en una batalla. Cuando yacía sobre la pira funeraria, a punto de ser incinerado, volvió a la vida. Relató con detalle sus andanzas por túneles y pasadizos del otro mundo, acompañado de espíritus que le informaron de que aún no había llegado su hora y que debería regresar a la vida. Un relato, como veremos, con un formato de gran actualidad.

En el siglo pasado, con el desarrollo de sistemas cada vez más eficaces de resucitación y su generalización en los hospitales hacia los años setenta, se fueron acumulando testimonios de personas que, tras permanecer algunos minutos en parada cardiorrespiratoria, es decir, estar técnicamente muertos, regresaban a la vida por la eficacia de un desfibrilador o de complejas técnicas de resucitación cardiopulmonar. Estos testimonios se agrupan bajo la denominación de experiencias cercanas a la muerte o «near-death experiences» (NDE), en inglés. Dos científicos, docentes de medicina y con actividad clínica en unidades de reanimación, fueron los pioneros en este tipo de estudios. Uno de ellos fue la doctora Elisabeth Kübler-Ross. Había comenzado a aplicar el método científico a los relatos que le hacían algunos de sus pacientes tras ser sometidos a maniobras de resucitación. Sus resultados se publicaron en el libro Sobre la muerte y los moribundos, que trata en general de la muerte y el acto de morir. Las extraordinarias experiencias que le relataban los pacientes, que volvían a la vida tras haber sufrido paradas cardiorrespiratorias, la llevaron a indagar acerca de estos

fenómenos. Estudió miles de casos por todo el mundo de personas de diferentes religiones, edades y culturas que habían sido declaradas clínicamente muertas y que volvieron a la vida. La doctora concluyó que la muerte no existía en realidad y que la vida abandonaba el cuerpo físico como una mariposa deja su capullo de seda para iniciar una nueva vida bajo otra forma muy diferente. La vida sería, por lo tanto, un periodo de transición, de metamorfosis, como la que permite la transformación de una gorda y fea oruga en una bella y grácil mariposa. Kübler-Ross constató que todos los pacientes estudiados perdieron el miedo a la muerte tras su experiencia ECM. El otro médico fue Raymond Moody, que decidió recopilar y ordenar todos los casos que se le presentaban durante su actividad clínica y publicó sus experiencias en 1975 en un libro titulado Vida después de la vida, que ha constituido el cimiento sobre el que se ha construido toda la investigación sobre las experiencias ECM.

Los seguidores de este tipo de estudios son muchos en todos los países y todas las culturas y religiones. A lo largo de numerosas publicaciones se han ido acumulando testimonios diversos recogidos por el personal sanitario, en especial de las unidades de reanimación y de cuidados intensivos, que se han plasmado en libros de gran éxito de ventas y en cientos de vídeos de YouTube con millones de visitantes.

Los relatos que cuentan aquellos que, aparentemente, han regresado del más allá son repetitivos, experiencias reiteradas por individuos de diferentes países, culturas o religiones y que han llegado a ese trance por circunstancias diversas. Muchos de los estudios más recientes se realizan mediante encuestas rigurosas a pie de cama y evaluación estadística de los

resultados. En el conjunto de las publicaciones realizadas, destaca la reiteración de vivencias muy similares, con independencia de las circunstancias culturales o religiosas, de la edad, el sexo o la condición social. Incluso las experimentaron aquellas personas que se declaraban ateas.

En la actualidad se están llevando a cabo investigaciones sobre las ECM en diversos hospitales por todo el mundo. La Asociación Internacional para el Estudio de la ECM publica desde 1987 el Journal of Near Death Studies [Revista de estudios cercanos a la muerte] e imparte conferencias anuales sobre el tema. Además, se han reglamentado, con rigor, los métodos que se deben aplicar para el estudio de la ECM, como la sistematización de la entrevista a los sujetos y el uso de cuestionarios validados internacionalmente.

Esto permite contrastar y comparar los resultados obtenidos en diferentes centros de investigación. Estudios realizados en 1981 en EE. UU. señalaban que casi quince millones de estadounidenses habrían experimentado una ECM alguna vez en su vida. Los estudios del año 2014 del programa de investigación AWARE (Awareness During Resuscitation), dirigido por el doctor Parnia, estudiaron 2060 casos de paradas cardiorrespiratorias, de los cuales 140 respondieron al cuestionario. El 40 por ciento manifestaron tener recuerdos vagos y diversos que no eran capaces de precisar. Un 9 por ciento tuvieron una auténtica ECM con una amplia gama de recuerdos que incluían sentimientos de miedo, presencias, seres luminosos y luces, familiares, percepciones anormales, fenómenos déjà vu. Un 2 por ciento relató con precisión recuerdos de detalles que vieron y oyeron durante las maniobras clínicas para su resucitación.

De manera constante se van acumulando casos bien documentados, con datos científicamente contrastados obtenidos a partir de sujetos que han regresado de una parada cardiorrespiratoria o de un coma y que se publican en revistas de gran impacto científico. Tales son los resultados, que incluye el profesor de psiquiatría Bruce Greyson en la excelente revisión publicada en 2015. O el estudio prospectivo realizado en Holanda con supervivientes a una parada cardiaca publicados por el cardiólogo Pim van Lommel. En España, merecen ser destacados los estudios de Carmen Lázaro, que realizó una tesis doctoral sobre casos recogidos en hospitales de Murcia entre los años 2013 a 2015. Ella obtiene una incidencia de ECM del 5,8 por ciento y sus entrevistados describían elementos similares a los encontrados por otros investigadores.

## Características de las ECM

Diversos autores han recopilado numerosos casos de personas que han experimentado fenómenos ECM. En nuestro país el psiquiatra e investigador José Miguel Gaona ha publicado dos libros con abundante información. Una de las experiencias que considero más interesantes y conmovedoras es la que relata el neurocirujano Eben Alexander en un libro donde narra su propia experiencia ECM. En general, todos los testimonios tienen muchos puntos en común: es raro que alguien experimente una ECM y narre algo diferente a lo que unánimemente cuentan otros miles de personas por todo el mundo.

El túnel de luz es una de las experiencias más comunes. De aspecto diverso, a veces lo cruzan y otras no. Al otro lado del túnel hay entidades energéticas y familiares que los acogen con amor. Todos sienten un confort extremo, una gran sensación de paz y de bienestar y un vivo deseo de pasar al otro lado y quedarse allí y un gran malestar y decepción cuando son obligados a regresar a la vida.

Otro de los fenómenos más comunes es la sensación de salir de su cuerpo y permanecer flotando a una cierta altura. Contemplan pasivamente la escena de la cama del hospital, el quirófano o la carretera de una manera global, panorámica. Ven su cuerpo tendido en la camilla o sobre el asfalto, a los médicos, a sus familiares, a la gente que acude a socorrerles. Luego relatan con gran detalle lo que han visto y, en muchos casos, las verificaciones de su relato y las coincidencias con lo sucedido exceden cualquier explicación lógica para un individuo en coma o inconsciente por la anestesia o la parada cardiorrespiratoria.

Los sujetos perciben detalles de lo que sucede a su alrededor en la mesa de operaciones donde le están interviniendo o en la carretera donde acaba de sufrir un accidente, aunque estén con los ojos cerrados, en coma o anestesiados. Hay muchos testimonios en los que se ha comprobado que los sujetos no pudieron presenciar ni conocer de ninguna manera racional lo que luego describieron con detalle.

No hay dolor. Se pierden las minusvalías que padecían en vida. Tal es el caso de invidentes de nacimiento que ven lo que está ocurriendo en la sala de operaciones donde se les acaba de

parar el corazón y relatan los detalles de lo que ha sucedido y de los procedimientos médicos utilizados en su recuperación. Los desplazamientos son instantáneos, por el aire o por el suelo. Pueden recorrer grandes distancias en un segundo. Se pierde la corporalidad de tal forma que pueden atravesar paredes y ver a través de los muros. Describen detalles de lugares diferentes al quirófano en el que están siendo intervenidos y que no podían conocer.

En su viaje disfrutan de la compañía de familiares fallecidos años atrás con los que mantienen una comunicación no verbal. También en este aspecto se han obtenido datos interesantes.

Manifiestan sentir una sensación de que no les corresponde estar allí, que tienen que regresar a la vida. A veces son las entidades o los familiares quienes les advierten que aún no ha llegado su momento, que aún les quedan cosas por hacer. El estado que sienten es tan placentero que no desean volver a su cuerpo. El regreso suele ser brusco, como una pieza que encaja en un hueco, casi con el sonido de un clic, describen algunos.

Suelen tener una visión en segundos de un resumen completo de su vida. Con gran detalle. Como si se tratase de una película que pasa a toda velocidad.

La mayoría de los médicos se muestran muy críticos con la interpretación de estas experiencias narradas por los pacientes. Argumentan que la muerte es un proceso complejo y que muchos pacientes pueden permanecer con funciones cerebrales activas mientras su sangre se mueve solo un poco gracias a una leve fibrilación de los músculos del corazón y una indetectable respiración. También se sabe, como decíamos, que el cerebro

permanece activo durante un cierto tiempo tras la parada cardiorrespiratoria.

Muchos médicos especialistas y neurocientíficos achacan estas experiencias ECM a procesos neurológicos asociados a las alteraciones de las condiciones fisiológicas del cerebro tras la parada cardiorrespiratoria. Algunos pacientes con ciertas patologías cerebrales muestran síntomas muy parecidos a los descritos en las ECM. También la falta de riego o de aporte de oxígeno a ciertas zonas del cerebro puede provocar fenómenos como el efecto túnel. Es muy común en los pilotos militares que pilotan aviones supersónicos el efecto túnel, que se produce por el incremento de la fuerza de gravedad (efecto G) en determinadas maniobras. Se debe a que la periferia de la retina se queda sin sangre, solo se ve con la parte central de esta membrana ocular y es esto lo que crea la sensación de visión a través de un tubo. Ocurre también durante intervenciones quirúrgicas de dolencias cerebrales, como en el caso de tumores. Estas intervenciones suelen hacerse sin anestesia, ya que el cerebro no duele y además se necesita la cooperación del paciente para deslindar los límites del tejido enfermo. El paciente suele relatar visiones y sensaciones similares a algunas de las descritas en las ECM cuando el cirujano toca con su instrumental ciertas áreas cerebrales.

También se ha valorado que las ECM pudieran corresponder a alucinaciones provocadas por la falta de oxígeno. Pero cualquiera de los argumentos en contra tendría que explicar algunas de las características de las ECM, como por ejemplo la universalidad de la descripción de las experiencias independientemente de las creencias religiosas o de las características culturales de cada sujeto. La exacta verificación

de los datos que relata el sujeto y que sucedieron mientras estaba inconsciente y siendo resucitados incluidas personas ciegas y sordas de nacimiento. Resultan de especial interés los relatos de los niños pequeños, de muy corta edad, que a veces solo son capaces de expresar la experiencia vivida mediante dibujos.

## El caso de Pam Reynolds

Se han publicado miles de casos de ECM recogidos por todo el mundo y relatados con todo lujo de detalles. Yo aquí solo quiero ofrecerles el que quizá sea el caso más extraordinario de todos los conocidos. Se trata del de la compositora norteamericana Pam Reynolds, que fue recopilado con todo detalle por el cardiólogo Michael Sabom en su libro Light and death (1998). En la actualidad se considera una de las pruebas científicas más sólidas de la supervivencia post mortem de la consciencia.

Pam fue operada de un aneurisma, una dilatación de una arteria del cerebro. La operación implicaba serios riesgos para la paciente, pues requería descender su temperatura corporal a 10ºC para disminuir su metabolismo, detener su corazón y respiración, extraer la sangre del cerebro y situar las ondas cerebrales en un punto muerto (EEG plano). Le advirtieron que estaría clínicamente muerta durante una hora antes de intentar volver a reanimarla. El equipo médico colocó en el cuerpo de Pam todo tipo de sensores para controlar sus constantes vitales. Se pusieron electrodos en su cuero cabelludo, sus ojos se cerraron con cinta adhesiva, se la conectó a un equipo de

electroencefalografía para registrar su actividad cerebral y se colocaron unos pequeños tapones en sus oídos con unos diminutos altavoces que emitían unos clics audibles que se utilizarían para comprobar la función del tronco encefálico.

Pam tuvo una ECM que narró a su regreso a la vida muy similar a la que han relatado otros miles de personas, pero, lo más extraordinario, considerado una prueba irrefutable de la ECM, es lo que Pam contó respecto a los detalles que percibió acerca de su laboriosa intervención, mientras estaba inconsciente, sin sangre en el cerebro, EEG plano y con ojos y oídos tapados: relató con todos los detalles la sierra que utilizaron para abrirle el cráneo, el recipiente que usaban los cirujanos para colocar su instrumental. Contó cómo vio que le afeitaban un lado de la cabeza. Contempló que los cirujanos abrían su costado derecho y localizaban una arteria y varias venas. Pam relata cómo escuchó decir al cirujano que las venas eran demasiado pequeñas para el bypass cardiopulmonar y que tendrían que utilizar unas venas de la pierna izquierda.

La operación entró entonces en una de sus fases más delicadas. La temperatura del cuerpo de Pam siguió bajando y se produjo un paro cardíaco completo cuando se inyectó a su corazón cloruro potásico. Los sensores mostraron que la actividad cerebral de la mujer había cesado por completo; el corazón estaba detenido y no había signos de ondas cerebrales: Pam Reynolds estaba clínicamente muerta. Pam relató que tuvo lo que califica de experiencia sublime, con todos los ingredientes característicos de experiencias similares contadas por otras personas. Pero lo extraordinario de esta experiencia es que nadie fue capaz de explicar cómo pudo conocer detalles

de su operación, que nadie le había comentado antes ni ella conocía previamente por ninguna circunstancia.

## Las señales del más allá

Un tema que siempre ha sido muy controvertido es la comunicación de las personas vivas con aquellos que ya han muerto y viceversa. A lo largo de la historia esto se ha utilizado en apoyo de creencias religiosas, para conseguir y mantener el poder o para hacerse rico a costa de la incauta credibilidad de la gente. Pero desde principios del siglo pasado se vienen intentando abordar desde una perspectiva científica dos fenómenos relacionados con la comunicación con las personas fallecidas: el fenómeno médium y la recepción de señales específicas procedentes del más allá.

Una de las instituciones más implicadas en el estudio del fenómeno médium desde una perspectiva científica es el Windbridge Research Center. Es una institución que publica una web donde se puede encontrar mucha información, desde todo lo referente al estudio de este fenómeno hasta las publicaciones en revistas científicas reconocidas que ha promovido esta institución.

El programa de investigación es muy riguroso, pues pretende verificar científicamente si los médiums aportan información precisa y específica sobre los seres queridos fallecidos de las personas vivas que participan en el estudio. Estos experimentos utilizan un protocolo de investigación que implica un procedimiento completamente ciego a tres o,

incluso, cinco niveles. Al interponer varios intermediarios entre el sujeto experimental y el médium se evitan los resultados fraudulentos y las influencias ajenas que se podrían dar a causa del contacto directo de la persona con el médium. De esta forma se evitan defectos como las declaraciones tan generales que podrían aplicarse a casi cualquier persona, el sesgo de las evaluaciones de los contactos y el fraude.

Algunos resultados son sorprendentes. Han demostrado que algunos médiums pueden, bajo condiciones de laboratorio controladas, proporcionar información precisa y específica sobre personas desaparecidas. Los médiums presentan algunas características psicológicas o de personalidad únicas en comparación con los que carecen de tal facultad. Los electroencefalogramas de los médiums durante sus actuaciones sugieren que la experiencia de comunicarse con un difunto es diferente a la de recordar o imaginar. Por lo tanto, se descarta que lo que comunica el médium provenga de recuerdos o imaginaciones propios. En la actualidad se están preparando experimentos para utilizar las modernas técnicas de imagen de exploración cerebral durante estos procesos.

También se ha abordado desde una metodología científica el fenómeno que algunas personas describen como el «recibir señales» o «tener contacto» con la persona fallecida. Sensación de una presencia cercana, de objetos que se desplazan de manera incongruente, aparatos que reiteradamente se encienden solos, llamadas al móvil, animales, insectos que se acercan a la persona y manifiestan un comportamiento extraño. En mi experiencia personal he sido testigo de la rotura inexplicable de una cuerda de una guitarra, bien guardada dentro de su funda, dos o tres días después del fallecimiento

del familiar a quien pertenecía el instrumento; por cierto, que comentado este caso a otro familiar, este recordó que, en el mismo momento que comunicaba a otra persona tal fallecimiento, un retrato de la finada se descolgó estrepitosamente desde la pared al suelo. Se ve que nuestra pariente tenía gran afán por hacerse notar. Las encuestas realizadas muestran que alrededor de un 20 por ciento de la población ha experimentado en alguna ocasión este tipo de fenómenos. Esto se incrementa en las personas que están agonizando, como si tuvieran visiones de la presencia de seres queridos ya fallecidos, para acompañarlos y reconfortarlos en ese penoso tránsito.

Son numerosos los estudios de todo tipo que se publican sobre estos temas y que incluyen desde la utilización de técnicas de hipnosis por especialistas en técnicas de hipnosis quirúrgica, hasta el uso de aparatos que permitan captar las energías de los difuntos en los entornos de los familiares. Pero la realidad es que, a pesar de las numerosas evidencias, más o menos aceptables, aún no se dispone de ninguna prueba científica irrefutable, que resista cualquier crítica a la que pueda ser sometida, de una comunicación con seres fallecidos. Una cuerda de una guitarra puede romperse espontáneamente sin estar tocando el instrumento, aunque sea extraordinariamente improbable. También puede desprenderse un retrato de la alcayata que lo sujeta a la pared.

En el año 2014, un grupo de científicos de reconocido prestigio internacional y pertenecientes a varios campos, como biología, neurociencia, medicina y psiquiatría, participaron en una cumbre internacional sobre ciencia, espiritualidad y sociedad. La reunión tuvo lugar en la Universidad de Arizona.

Al final, todos los participantes redactaron y firmaron el llamado Manifesto for a Post – Materialist Science [Manifiesto por una ciencia posmaterialista]. Este texto se ha publicado en las mejores revistas científicas del mundo y su versión en PDF se puede obtener gratuitamente en Internet.

### LA INMORTALIDAD CUÁNTICA

Son muchos los científicos que piensan que la física cuántica, la que rige los sucesos de ese país de las maravillas microscópico que apenas intuimos, permitiría dotar de fundamentos científicos a la espiritualidad y comprender qué es lo que puede suceder con nuestra consciencia tras la muerte del cuerpo. Analicemos algunas de las hipótesis que se barajan.

## El karma atómico

Ya hemos visto que desde la mecánica cuántica se sugiere que todo lo que existe, incluidos nosotros, estamos conectados a nivel de las partículas que componen nuestros átomos. Nuestros electrones, protones y neutrones, así como las partículas que los forman, constituyen campos cuánticos que conectan o incluyen a todo lo que existe, sea vivo o inanimado. Sobre esta base, una posibilidad para la vida tras la muerte surgiría a través de la pervivencia de nuestros componentes atómicos.

Para muchos científicos, al morir esparcimos nuestras moléculas y átomos. Estos pedacitos de nosotros mismos son reutilizados por bacterias o moscas o siguen la deriva

implacable de la termodinámica dispersándose en el universo. Ya hemos avanzado que la ciencia ortodoxa considera muy poco verosímil la posibilidad de que persista algún tipo de memoria cuántica profunda, de algún entrelazamiento cuántico, de ciertas funciones de onda de nuestro ser para siempre en el universo.

La incongruencia de la posibilidad de pervivencia de la consciencia más allá de la muerte estriba para la ciencia en que, cuando morimos, los átomos y sus partículas constitutivas van a formar parte de otro ser vivo: ya sea una bacteria, un elefante o una persona. No se puede comprender, desde la ciencia, cómo nuestra consciencia va a pervivir eternamente cuando sus componentes básicos se hayan repartido en un montón de entidades con vida propia. Y esto es lo que viene sucediendo desde el principio de todo.

Cualquiera de nosotros, como cualquier otro ser vivo, está formado por órganos y tejidos, los cuales están formados por células, cada una de las cuales está compuesta de un complejo armazón con orgánulos que le dan vida y esos orgánulos están formados por moléculas. Toda esa compleja organización que constituye un ser vivo desaparece tras la muerte.

Pero por debajo de las moléculas están los átomos que las forman y que les proporcionan sus propiedades. Ya vimos que los átomos son inmortales: no se pueden destruir salvo que se les someta a las condiciones físicas que reinan en las estrellas o en las bombas atómicas. Por eso, cuando morimos, nuestras estructuras orgánicas y nuestras moléculas se deshacen y los átomos inmortales que las componen se separan y dispersan y se irán a buscar nuevos destinos y, en esa suerte de

reencarnación atómica, aparecerán de nuevo en el barro, en una lombriz, en un tomate, en una gota de lluvia o en otro ser humano.

Ni siquiera la incineración destruye los átomos que forman nuestro cuerpo. Las moléculas que arden, que son la mayoría de las que componen nuestro organismo (carbohidratos, grasas, proteínas y nucleoproteínas), se transforman en vapor de agua y en CO2 y, además, el agua que forma más de un 65 por ciento de nuestro cuerpo también se convierte en vapor. Todos estos gases escapan a la atmósfera por las chimeneas del horno crematorio. Algunos de ellos empiezan inmediatamente a penetrar en el organismo de los parientes que asisten al sepelio y respiran estos humos. Más de un doliente volverá a casa cargado de átomos del difunto, que incorporará a su propio cuerpo. El resto acabarán formando parte de los gases de la atmósfera terrestre y serán captados por alguna planta o animal que los incorporará a su organismo.

La porción inorgánica de nuestro cuerpo, fundamentalmente las moléculas de calcio y fosfato que forman nuestros huesos, no arden y se recogen en una urna. Son los familiares del difunto los que cumplen sus disposiciones integrando estos componentes en la cadena trófica y en el universo cuando esparcen las cenizas en el mar, en algún río o las entierran en una urna reciclable con un arbolito encima. Si es un árbol frutal, el vendedor debería advertir a los familiares que las peras que produzca, inevitablemente, contendrán átomos que pertenecieron al difunto.

Por todas estas cuestiones, alguien ha escrito en un blog que a quien se debería encargar el panegírico del difunto durante su

funeral es a un físico amigo de la familia. Anunciará, con fundamento, a las apesadumbradas personas que asisten a la ceremonia que toda la energía del difunto, cada vibración, cada grado de calor de su cuerpo, cada onda energética de cada partícula subatómica, cada átomo que formaba su cuerpo, sigue existiendo y se va integrando en el universo. Cuando descienda del estrado para abrazar al viudo o viuda, les dirá que todo lo que ha formado parte del cuerpo y de la vida de su esposo o esposa permanece a su alrededor, aunque un poco menos ordenado que antes.

## Mecanismos cuánticos de la inmortalidad

Stuart Hameroff, profesor emérito de anestesiología y cocreador de la hipótesis microtubular de la consciencia, propone un mecanismo cuántico para explicar los fenómenos ECM. Sugiere que ocurren cuando la información cuántica que se encuentra en el sistema de microtúbulos y microfilamentos de algunas neuronas abandona el cuerpo y se disipa en el universo. Si los pacientes son resucitados en un breve lapso de tiempo, la información cuántica vuelve a activarse en el sistema de microtúbulos y el paciente evoca la memoria de lo que ha vivido en los minutos previos. Pero si muere definitivamente, esa información cuántica persiste fuera del cuerpo de manera indefinida en algún tipo de soporte universal que desconocemos.

Philippe Guillemant es un ingeniero físico francés, interesado en el estudio de estos asuntos, que ha publicado varios libros, entre ellos La física de la consciencia. Este

investigador afirma que la clave de la inmortalidad de nuestra consciencia puede estar en lo que llamamos vacío. Este no es tal, ya que contiene mucha energía e información. Tras la muerte, siguen existiendo la energía, la información y la vibración de la consciencia, ya que están fuera del tiempo y del espacio y, en consecuencia, de la muerte. Por ello nuestra consciencia sigue existiendo en ese otro lugar energético, informativo y vibratorio. Pero ¿qué lugar es ese?

Guillemant sugiere que la vida y la consciencia son fundamentales para esta nueva visión del ser, la realidad y el cosmos. Aunque el paradigma científico actual se basa en la creencia de que el mundo tiene una existencia objetiva independiente del observador, los experimentos reales sugieren todo lo contrario. Pensamos que la vida es solo la actividad de los átomos y las partículas que giran por un tiempo y luego se disipan en la nada. Pero, si agregamos vida a la ecuación, podemos explicar algunos de los principales enigmas de la ciencia moderna, incluidos el principio de incertidumbre, el entrelazamiento de partículas y el ajuste fino de las leyes que dan forma al universo.

Ya hemos comentado en varios capítulos que numerosos experimentos y sus aplicaciones para resolver problemas cotidianos nos muestran que las partículas no observadas existen solo como ondas de probabilidad, como lo demostró el premio Nobel Max Born en 1926. Son predicciones estadísticas, nada más que un resultado probable. Hasta que lo observamos, nada tienen de existencia real; solo cuando la consciencia coloca el andamiaje en su lugar, el universo y la vida adquieren una duración y una posición en el espacio. Los experimentos dejan cada vez más claro que incluso el mero conocimiento en

la mente del experimentador es suficiente para convertir la posibilidad en realidad.

Muchos científicos descartan las implicaciones de estos experimentos porque, hasta hace poco, se pensaba que este comportamiento dependiente del observador se limitaba al mundo subatómico. Sin embargo, esto está siendo cuestionado por numerosos investigadores. De hecho, en 2011, un equipo de físicos demostró que la rareza cuántica también ocurre en el mundo a escala humana. Estudiaron enormes compuestos de hasta cuatrocientos treinta átomos y confirmaron que este extraño comportamiento cuántico puede que se extienda al mundo más grande, al mundo en el que vivimos.

## La resurrección cuántica

Algunos científicos, como Clifford A. Pickover, creen que la inmortalidad se puede conjeturar desde un punto de vista estrictamente científico gracias a lo que se conoce como resurrección cuántica. Se atreve a afirmar que podemos estar seguros de que todos vamos a resucitar. Pero, como alguien ha dicho, ¿tiene visos de realidad una imagen de cerebros autoconscientes flotando en la matriz del universo durante toda la eternidad?

El concepto de resurrección cuántica tiene su punto de partida en la hipótesis propuesta en 1957 por el científico estadounidense Hugh Everett acerca de los universos paralelos. Según los defensores de la inmortalidad cuántica, entre los que se cuentan físicos de reconocido prestigio, la hipótesis de los

universos paralelos implica que un ser consciente puede vivir para siempre.

Esta teoría de los universos múltiples sirve de base a un experimento mental, denominado «suicidio cuántico», que fue desarrollado en su forma final por Max Tegmark en 1998. Se trata de una variación del experimento clásico del gato de Schrödinger. Ya saben, ese gato encerrado en una caja junto a un dispositivo cuántico que libera un potente veneno. Mientras no medimos qué ha pasado, es decir, no abrimos la caja, según la mecánica cuántica, el gato está muerto y vivo a la vez. Solo cuando se realiza la observación se produce la decoherencia o colapso de onda y podemos ver en qué situación se encuentra el gato. Es un experimento mental de física cuántica clásica.

En este caso, el experimento supone que dentro de la caja hay un hombre sentado con un arma que apunta hacia su cabeza. El arma es manipulada por una máquina que mide la rotación de una partícula subatómica. Cada vez que el hombre apriete el gatillo, el arma se disparará o no dependiendo del sentido de la rotación de la partícula: si gira en sentido horario, el arma se dispara; en sentido contrario, no lo hace. Mientras no abramos la caja para ver qué ha sucedido, el hombre estará vivo y muerto a la vez.

Según la interpretación clásica (interpretación de Copenhague) que antes hemos comentado para el gato, con cada ejecución del experimento existe un 50 por ciento de probabilidades de que el arma sea disparada y el hombre muera. La hipótesis de los universos múltiples plantea que cada ejecución del experimento divide el universo en dos: uno en que el hombre vive y otro en el que muere. Después de muchas

series de pruebas, habrá muchos universos. En todos ellos menos en uno el hombre dejará de existir, pero siempre habrá un universo donde siga existiendo. Esto es lo que se denomina inmortalidad cuántica.

## Últimas aportaciones cuánticas

Voy a concluir las reflexiones sobre física cuántica y el más allá recurriendo a los puntos de vista recientes de dos investigadores de prestigio. Uno de ellos es Richard C. Henry, profesor de física y astronomía de la Universidad Johns Hopkins, del que ya hemos hablado. En su artículo publicado en la revista Nature, una de las más prestigiosas y exigentes del mundo, en 2005, manifiesta: «Supéralo y acepta la indiscutible conclusión de que el universo es inmaterial-mental y espiritual». El otro es Robert Lanza, científico estadounidense experto en medicina regenerativa, clonación y células madre y director de la empresa Advanced Cell Technology Company. En 2016 publicó su libro Beyond Biocentrism, con la colaboración del astrónomo Bob Berman, que se subtitula: «Repensando el tiempo, el espacio, la conciencia y la ilusión de la muerte». En sus páginas, estos científicos de renombre insisten en que no existe en el universo una matriz espacio-temporal independiente de nuestra consciencia, que todo es consciencia.

### EL MODELO SMARTPHONE DE CONSCIENCIA

Es indudable que existe una vasta experiencia clínica y experimental que evidencia la conexión entre la anatomía, la

fisiología y la bioquímica del cerebro y los estados de consciencia. Pero siguen sin existir pruebas de que el cerebro sea realmente la única fuente de la consciencia. Por otro lado, algunos científicos de diversas ramas, en especial físicos y psicólogos, proponen otros modelos alternativos más radicales. ¿Podría vincularse la consciencia con algún soporte extracerebral? Ya vimos que, según las hipótesis de la resonancia mórfica de Sheldrake, el cerebro funciona, en parte, mediante patrones de actividad que llegan desde fuera del cráneo. Además, los resultados de numerosos estudios en mecánica cuántica relacionados con la muerte sugieren que una parte de la mente, el alma o la consciencia es inmortal y podría llegar a sobrevivir fuera del espacio y del tiempo que conocemos. Pero ¿de qué modo?

Sobre estas ideas, y basándonos en las nuevas tecnologías, podemos plantearnos una hipótesis alternativa de consciencia a la que he denominado (bajo mi absoluta responsabilidad, que conste) «hipótesis smartphone de la consciencia».

Nosotros, mediante nuestro teléfono inteligente, podemos llevar a cabo todas las acciones de nuestra mente: sensoriales, emocionales y sensitivas. Podemos ver imágenes, contemplar escenas en tiempo real con movimiento y sonido. Podemos emocionarnos al hablar con una persona querida (u odiada) a la que incluso podemos ver. Podemos disfrutar (o padecer) toda la gama de sentimientos posibles a través de la información que recibimos: hablamos con nuestra madre a la que no vemos desde hace meses, encontramos un vídeo de nuestro abuelo que acaba de fallecer y disfrutamos recordando los momentos de felicidad pasados en su compañía.

Cuando subimos el vídeo de los primeros pasos de nuestra hija o la boda de nuestro hermano, lo almacenamos en una nube. En este misterioso y remoto almacén, el vídeo se guarda en forma de unas largas listas de ceros y unos: a eso quedan reducidas las emotivas imágenes que hemos grabado. Las risas de nuestra hija, los besos de los novios, el llanto de la abuela... todo se reduce a un galimatías de unos y ceros. Solo cuando esos unos y ceros bajan de la nube o servidor a la memoria de nuestro móvil (porque le damos a un botoncito para ver el vídeo) el software del dispositivo transduce esos ceros y unos, que nada nos dicen, en imágenes y sonidos que nos emocionan. Algo parecido podría ocurrir con la consciencia.

Según este modelo smartphone de consciencia que propongo, el alma sería lo que hace funcionar a todas las potencialidades del artilugio, es decir, el conjunto de mecanismos físicos (circuitos electrónicos) y químicos (la batería). Es el equivalente a lo que hemos descrito antes como alma o vitalidad de nuestro cuerpo; esto es, lo que controla y permite todas las funciones básicas de nuestro organismo y las de cualquier otro ser vivo: movernos, respirar, alimentarnos, reproducirnos, defendernos, sudar, controlar la glucemia de nuestra sangre, etc. El smartphone, por tanto, es capaz, por sí mismo, de realizar numerosas funciones de manera automática: hace cálculos, funciona como una linterna, hace fotos, las almacena, te dice la hora, el tiempo que hace, etc. Son las funciones mentales y orgánicas de nuestro móvil.

Pero es muy atractivo considerar, en el contexto en el que hablamos, que las funciones más nobles y complejas del teléfono (su consciencia) no se encuentran en el propio dispositivo, sino en algún lugar del éter, muy alejado e

inaccesible. Es la conexión de nuestro móvil a esa misteriosa red o nube que le permite realizar funciones de almacenamiento, comunicación y de conocimiento a través de misteriosos mecanismos de nubes, servidores y satélites que ni sabemos que existen.

Cuando apagamos el móvil (o se le agota la batería) todo ese mundo desaparece; no podemos acceder a esa memoria del aparato. El móvil está inconsciente. Cabría pensar que todo ese mundo de imágenes, sonidos, emociones y sensaciones se generan en el propio aparato. Que el conjunto de cables, botones, pantalla y circuitos (su cerebro) es lo que generaba toda esa información. Pero, técnicamente, eso no es así. Si perdemos la consciencia smartphone porque el aparato se queda sin pilas o porque se nos cae al mar al hacernos una autofoto desde un acantilado, todo ese mundo de imágenes, sonidos, mensajes, información, sigue vivo en algún punto misterioso, todo ello está alojado en algún servidor remoto, en una nube de donde lo podemos volver a rescatar en cuanto volvamos a conectar el dispositivo o nos compremos un nuevo terminal.

Ya hemos visto que hoy numerosos científicos y filósofos plantean, incluso con argumentos experimentales, que la consciencia podría estar alojada en alguna especie de servidor cuántico universal situado fuera de nuestro cuerpo y al que accedemos para enviar o recibir información mediante una parte de ese poderoso terminal que es nuestro cerebro.

Cuando nuestro móvil fallece (por ejemplo, se nos cae desde la terraza del Empire State), las funciones que radican en el propio dispositivo desaparecen, también mueren (muere el alma

o vitalidad del aparato). Pero gran parte de la información, la más íntima e interesante, las fotos familiares, los vídeos del nacimiento de nuestros hijos, nuestra boda, etc., permanece viva en esos lugares misteriosos y etéreos (nubes, servidores) a pesar de la destrucción del terminal. Y podemos recuperar esa información cuando logramos resucitar nuestro móvil (lo reparamos) o nos compramos uno nuevo y transmigramos (bajamos) la información a ese nuevo teléfono. De la misma forma lo más interesante de nosotros mismos, de nuestros recuerdos, de nuestra consciencia, podría encontrarse en esa nube o servidor cósmico.

Este modelo es interesante con respecto a otra espinosa cuestión relativa a la consciencia, al alma y a la vida eterna tras la muerte, y que a mí siempre me ha preocupado. Me refiero al problema que plantea dónde ubicar la consciencia (o el alma) de aquellas personas que no han podido disfrutar en vida de una consciencia plena, por problemas congénitos o sobrevenidos (por ejemplo, una parálisis cerebral, una meningitis) o a causa de accidentes que han ocasionado un daño grave en sus cerebros (por ejemplo, un traumatismo cerebral grave en la infancia). También las personas que, a causa de las demencias asociadas a la edad, como sucede con la enfermedad de Alzheimer u otras, han visto mermadas o totalmente perdidas sus funciones mentales, incluida la consciencia. ¿Van a continuar con esa minusvalía en la otra vida? ¿Serán paralíticos cerebrales toda la eternidad? Estos problemas los resuelve el modelo smartphone de consciencia, ya que considera al cerebro un mero receptor de señales. El tener el móvil (cerebro) estropeado, por cualquier causa (trauma, infección o enfermedad), no implica que no siga existiendo en alguna parte misteriosa ese vídeo del cumpleaños

con nuestra madre, del nacimiento de un hijo o las fotos de la boda. Toda esa información sensible permanece acumulada en «la nube». Y, entonces, es factible que, una vez reparado el terminal, se tenga un perfecto acceso a la consciencia almacenada en ese misterioso lugar del universo.

Estudios como los realizados por Parnia y su equipo demuestran que, tras la muerte, aún permanece, dentro del cerebro humano, una misteriosa fuente de energía de unos 20 vatios. Los científicos desconocen su significado y su función. Se podría suponer, dentro del modelo smartphone de consciencia, que, tras la muerte, esa carga de batería residual nos permitiría activar una especie de wifi cósmico por el que accederíamos a una superred, a un campo cuántico, a una nube de un internet universal y espiritual. Aquellos que se recuperan del suceso que ha ocasionado su muerte aparente y vuelven a la vida podrían recordar, en determinadas condiciones, esta breve conexión establecida tras la muerte clínica.

Quizá se me ha ido la mano con esta hipótesis de trabajo. Pero me reconforta encontrar apoyos a esta hipótesis en las publicaciones de Ervin Laszlo (The Cloud Theory of Consciousness; La teoría de la nube de la consciencia). También en autores de tiempos más lejanos. Tal es el caso de San Agustín que, en cierto modo, se planteaba una cuestión bastante parecida a la que acabo de exponer. En su libro Confesiones, escrito en Hipona, hacia los años 397 y 398, manifiesta: «Es angosta el alma para contenerse a sí misma. Pero ¿dónde puede estar lo que de sí misma no cabe en ella?». Pues quizá, venerado maestro, se encuentre en esa nube cuántica universal de la que tantos hablan.

# BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO 1

ANAPOL, D., The Seven Natural Laws of Love, Elite Books, 2010.

BENNETT, M. et al., La naturaleza de la consciencia. Cerebro, mente y lenguaje, Paidós, 2008.

CAGE, G., «Electrical experiments with plants that count and communicate», TED talks, 2017, accesible en youtube.com/watch?v=pvBlSFVmoaw.

CAMPILLO, J. E., El mono obeso, Crítica, 2010.

CAMPILLO, J. E., La cadera de Eva, Booket, 2006.

CARTER, C. S. y PORGES, S. W., «The biochemistry of love: an oxytocin hypothesis», EMBO Rep., nº14, 2013, págs. 12-16.

Central Intelligence Agency (CIA), The World Factbook: World, People and Society, Religions, 2017.

CHAMOVITZ, D., What a Plant Knows, Scientific American, 2012. Damásio, A. y Joandomènec, R., En busca de Spinoza: Neurobiología de la emoción y los sentimientos, Booket, 2018.

DAMÁSIO, A., La sensación de lo que ocurre: Cuerpo y emoción en la construcción de la consciencia, Booket, 2018.

DENNETT, D., La conciencia explicada: una teoría interdisciplinar, Paidós, 1995.

EDELMAN, G. M. et al., «Biology of Consciousness», Frontiers in Psychology, nº 2, 2011, pág. 4.

FISHER, H., ¿Por qué amamos?, Taurus, 2004.

GILBERT, D. y CANALES MEDINA, V., Tropezar con la felicidad, Ariel, 2017.

GRAZIANO, S. A., Consciousness and the Social Brain, Oxford University Press, 2015.

HORNER, V. et al., «Spontaneous prosocial choice by chimpanzees», Proceedings of the National Academy of Sciences, nº 108, 2011, págs. 13847-13851.

HUPING, H. y MAOXIN, W., «Michael Persinger & the GOD Experiments», Scientific GOD Journal, nº 3, 2012, págs. 98-921.

JAMES, W., Principios de psicología, Fondo de Cultura Económica, 1994.

KOCK, C., «What Is Consciousness?», Scientific American, 2018.

KRACHUN, C. y CARLETON, U., Are Apes Conscious? An Overview of Inconclusive Evidence, Carleton University Cognitive Science Technical Report, 2002.

LINCOLN, T. et al., Plants neither possess nor require consciousness, Trends in Plant Science, 2019.

MANCUSO, S. y VITTOLA, A., Sensibilidad e inteligencia en el mundo vegetal, Galaxia Gutenberg, 2015.

NAGEL, T., What is it like to be a bat? Mortal Questions, Cambridge University Press, 1991.

PINKER, S., Los ángeles que llevamos dentro: El declive de la violencia y sus implicaciones, Contextos, 2018.

RUFFINI, G., «An algorithmic information theory of consciousness», Neuroscience of Consciousness, nº 1, 2017.

SCARUFFI, P., The Nature of Consciousness: The Structure of Life and the Meaning of Matter, Omniware, 2006.

THOMPSON, E., «Empathy and Consciousness», Journal of Consciousness Studies, nº 8, 2001, págs. 1-32.

VV. AA., «The Cambridge Declaration on Consciousness», 2012 accesible en fcmconference.org/img/CambridgeDeclarationOnConsciousness.pdf

WYNNE, C. D. L., Dog is love. Why and How your dog loves you, HMH Books, 2019.

ZAVREL, E., «How the Television Show "MythBusters" Communicates the Scientific Method», The Physics Teacher, nº 54, 2016, pág. 228.

ZEKI, S., «The neurobiology of love», FEBS Lett, nº 581, 2007, págs. 2575-2579.

CAPÍTULO 2

ALMODÓVAR, M. A., El segundo cerebro, Paidós, 2014.

BÉJAR, M., «Physics, Consciousness and Transcendence: The Physics of Roger Penrose and David Bohm as Regards a Scientific Explanation of the Human Mind Open to Reality», Pensamiento, nº 64, 2008, págs. 715-739.

BOHM, D., La totalidad y el orden implicado, Kairós, 1988.

CAPRA, F., El Tao de la física, Sirio, 2000.

CARALPS, J. M., Supercorazón, Planeta, 2011.

CLARK, A. y CHALMERS, D., «The extended mind», Analysis, nº 58, 1998, págs. 7-19.

ENDER, G., La digestión es la cuestión, Urano, 2015.

FERRATER MORA, J., «Los nombres del alma», Diccionario de filosofía, Alianza, 1979, págs. 101-109.

GROF, S., La Mente Holotrópica. Los niveles de la consciencia humana, Kairós, 1999.

HAMEROFF, S. y PENROSE, R., «Consciousness in the Universe: A Review of the "Orch OR" theory», Physics of Life Reviews, nº 11, 2014, págs. 39-78.

HAMEROFF, S., «Quantum computation in brain microtubules? The Penrose-Hameroff Orch OR model of consciousness», Philosophical Transactions of the Royal Society of London A, nº 356, 1998, págs. 1869-1896.

KOCH, C. et al., «Neural correlates of consciousness: progress and problems», Nature Reviews Neuroscience, nº 17, 2016, págs. 307-321.

MARTONE, R., «The Neuroscience of the Gut», Scientific American, 2011.

MATTHEW, P. A. F., «Are We Quantum Computers, or Merely Clever Robots?», Conference on 90 years of Quantum Mechanics, KITP Online Talks, 2017, accesible en kitp.ucsb.edu/sites/default/files/users/mpaf/p178a.pdf.

MILLER, G., «Biological basis of consciousness», Science, nº 309, 2005, pág. 79.

PEARSALL, P., El código del corazón, Edaf, 1998.

PENROSE, R., El camino a la realidad, Debate, 2016.

PENROSE, R., La nueva mente del emperador, Debolsillo, 2015.

RAIMONDO, F. et al., «Brain-heart interactions reveal consciousness in noncommunicating patients», Annals of Neurology, nº 82, 2017, págs. 578-591.

RUFFINI, G., «An algorithmic information theory of consciousness», Neuroscience of Consciousness, nº 1, 2017.

SINGER, W. y ENGEL, A. K., «Dynamic predictions: oscillations and synchrony in top-down processing», Nature Reviews Neuroscience, nº 2, 2001, págs. 704-716.

VALANDREY, CH., Un corazón desconocido, Martínez Roca, 2012.

VV. AA., «La mecánica cuántica, contada de otra forma», Investigación y Ciencia, nº 490, 2017.

CAPÍTULO 3

ARENDT, D. et al., «The evolution of nervous system centralization», Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, nº 363, 2008, págs.1523-152.

BEHE, M. J., Darwin Devolves: The New Science About DNA That Challenges Evolution, Harper Collins Books, 2019.

CAMPILLO, J. E., Homo climaticus, Crítica, 2018.

COWARD, F. y GROVE, M., «Beyond the Tools: Social Innovation and Hominin Evolution», PaleoAnthropology, nº 2011, 2011, págs. 111-129.

DESILVA, J. M. y LESNIK, J. J., «Brain size at birth throughout human evolution: a new method for estimating neonatal brain size in hominins», Journal of Human Evolution, nº 55, 2008, págs. 1064-1074.

DU, A. et al., «Pattern and process in hominin brain size evolution are scale-dependent», Proceedings of the Royal Society B, nº 285, 2018.

Editorial. Invitation to an open debate on non-human primates for research purposes National Science Review, 6, 377, 2019.

GHYSEN, L., «The origin and evolution of the nervous system», International Journal of Developmental Biology, nº 47, 2003, págs. 555-562.

HENRICH, J., «A cultural species: How culture drove human evolution», American Phsycological Association, 2011, accesible en apa.org/science/about/psa/2011/11/human-evolution.asp.x.

HERCULANO – HOUZEL, S., «The human brain in numbers: a linearly scaled-up primate brain», Frontiers Human Neuroscience, nº 3, 2009, pág. 31.

HOFFMAN, M., «Evolution of the human brain: when bigger is better», Frontiers Neuroanatomy, nº 8, 2014, pág. 15.

KLEIN, R. G. y EDGAR, B., The Dawn of Human Culture, Wiley, 2002.

LALAND, K. N. y COLS., «The extended evolutionary synthesis: its structure, assumptions and predictions», Proceedings of the Royal Society, 2016, accesible en rspb.royalsocietypublishing.org/content/282/1813/20151019.

LEWENS, T., «Cultural Evolution», The Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2013.

MESOUDI, A., Cultural Evolution: How Darwinian Theory Can Explain Human Culture and Synthesize the Social Sciences, University Of Chicago Press, 2011.

PRICE, D., «Energy and human evolution», Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary Studies, nº 16, 1995, págs. 301-319.

TOMKINS, J., «Alleged Human Chromosome 2 "Fusion Site" Encodes an Active DNA Binding Domain Inside a Complex and Highly Expressed Gene—Negating Fusion», Answers Research Journal, nº 6, 2013, págs. 367-375.

VELMANS, M., «The evolution of consciousness», Journal of the Academy of Social Sciences, nº 7, 2012, págs. 117-138.

CAPÍTULO 4

AI, A. L. et al., «Long-term Adjustment After Surviving Open Heart Surgery: The Effect of Using Prayer for Coping

Replicated in a Prospective Design», The Gerontologist, nº 50, 2010, págs. 798-809.

BAI, Z. el al., «Investigating the effect of transcendental meditation on blood pressure: a systematic review and meta-analysis», Journal of Human Hypertension, nº 29, 2015, págs. 653-662.

BENSON, H. et al., «Study of the Therapeutic Effects of Intercessory Prayer (STEP) in cardiac bypass patients: a multicenter randomized trial of uncertainty and certainty of receiving intercessory prayer», American Heart Journal, nº 4, 2006, págs. 934-942.

BRAWN, D., El símbolo perdido, Planeta Internacional, 2014.

BRUCE, M. A. et al., Church attendance, allostatic load and mortality in middle aged adults, Plos One 12, 2017.

CAMPILLO, J. E., El mono estresado, Crítica, 2014.

CHALMERS, D. J. y CLARK, A., La mente extendida, KRK Ediciones, 2015.

CHI, T., «Everything is connected. Palette of Being», TED talks, 2016, accesible en youtube.com/watch?v=rPh3c8Sa37M.

DETHIOLLAZ, S. y FOURRIER, C. C., Voyage aux confins de la conscience: Dix années d'exploration scientifique des sorties hors du corps: le cas Nicolas Fraisse, Tredaniel, 2016.

ELLISON, C. G. et al., «Prayer, Attachment to God, and Symptoms of Anxiety-Related Disorders among U.S. Adults», Journal Sociology of Religion, nº 75, 2014, págs. 208-233.

EPEL, E. et al., «Can meditation slow rate of cellular aging? Cognitive stress, mindfulness and telomeres», Annals New York Academy Ecience, nº 1172, 2009, págs. 34-53.

GARD, T., et al., «The potential effects of meditation on age-related cognitive decline: a systematic review», Ann N.Y. Acad. Sci., nº 1307, 2014, págs. 89-103.

GOYAL, M., et al., «Meditation programs for psychological stress and well-being: a systematic review and meta-analysis», JAMA Intern. Med., nº 174, 2014, págs. 357-368.

GRINBERG, J., La teoría sintérgica, Instituto Nacional para el Estudio de la Consciencia (México), 1991.

GRINBERG-ZYLBERBAUM, J. et al., «The Einstein-Podolsky-Rosen Paradox in the Brain: The Transferred Potential», Physics Essays, nº 7, 1994, págs. 422-428.

LAUNER, J., «Brainfulness», Postgrad Med Journal, nº 89, 2013, pág. 104.

MAIER, M. A. y DECHAMPS, M. C., «Observer Effects on Quantum Randomness: Testing Micro-Psychokinetic Effects of Smokerson Addiction-Related Stimuli», Journal of Scientific Exploration, nº 32, 2018, pág. 265-297.

MANUELLO, J., «Mindfulness meditation and consciousness: An integrative neuroscientific perspective», Consciousness and Cognition, nº 40, 2016, pág. 67-78.

MCTAGGART, L., El experimento de la intención, Sirio, 2008.

NEWBERG, A. B. y WALDMAN, M. R., How God Changes Your Brain: Breakthrough Findings from a Leading Neuroscientist, Random House USA Inc, 2010.

RUSSELL, T., The Reality of ESP: A physicist's proof of psychic abilities, Quest Books, 2012.

SCHLITZ, M., «Meditation, Prayer and Spiritual Healing: The Evidence, the permanent», Journal, nº 9, 2005, pág. 63-66.

SHELDRAKE, R. y SMART, P., «A Dog That Seems To Know When His Owner is Coming Home: Videotaped Experiments and Observations», Journal of Scientific Exploration, nº 14, 2000, pág. 233-255.

SHELDRAKE, R., De perros que saben que sus amos están camino de casa: y otras facultades inexplicadas de los animales, Paidós Ibérica, 2007.

SHELDRAKE, R., Nueva ciencia de la vida. Una hipótesis de la causación formativa, Kairós, 1990.

SHELDRAKE, R., «Prayer: A Challenge for Science», Noetic Sciences Review, nº 30, 1994, pág. 4-9.

SHELDRAKE, R., Siete experimentos que pueden cambiar el mundo, Paidós, 2004.

CAPÍTULO 5

BARROW, J. D. y TIPLER, F. J., The Anthropic Cosmological Principle, Oxford University Press, 1986.

CARTER, B., «The Anthropic Principle and Its Implications for Biological Evolution», Philosophical Transactions of the Royal Society, Series A 370, 1983, págs. 347-360.

HAWKING, S. W., Historia del tiempo, Crítica, 1988, pág. 166.

MICHAEL, J. W., HALL, M. J. W., et al., «Quantum Phenomena Modeled by Interactions between Many Classical Worlds», Physical Review 5, 2014.

PAGELS, H. R., El código del Universo. Un lenguaje de la naturaleza, Ediciones Pirámide, 1990.

REES, M., Seis números nada más: Las fuerzas profundas que ordenan el Universo, Debate, 2001

RUBIO, J., «La tierra plana», El País, 2018, accesible en verne.elpais.com/verne/2018/01/30/articulo/1517320204_628910.html.

SALAH, M. et al., «Non-singular and Cyclic Universe from the Modified GUP», Journal of cosmology and Astroparticle Physics, 2017.

TEGMARK, M., «Parallel Universes», Scientific American, 2003.

CAPÍTULO 6

BALUSKA, F, y MANCUSO, S., «Deep evolutionary origins of neurobiology», Communicative Integrative Biology, nº 2, 2009, págs. 60-65.

CHALMER, A. F., ¿Qué es esa cosa llamada ciencia?, Siglo XXI de España General, 2010.

EDDINGTON, A. S., The nature of the physical world, Readings Essentials Editions, 1928.

FAIZAL, M. et al, «Time Crystals from Minimum Time Uncertainty», European Physical Journal, nº 76, 2017, pág. 30.

HENRY, R. C., «The mental Universe», Nature, nº 436, 2005, pág. 29.

HOFFMAN, D. D., «Conscious Realism and the Mind-Body Problem», Mind and Matter, nº 6, 2008, págs. 87-121.

JEANS, J. H., The Mysterious Universe, Cambridge University Press, 1930.

LANZA, R., Biocentrismo, Sirio, 2012.

LANZA, R., «Una nueva teoría del Universo», Elementos: Ciencia y cultura, nº 14, 2007, págs. 3-14.

MARCK, J. T., «Natural selection and veridical perceptions», Journal of theoretical Biology, nº 266, 2010, págs. 504-515.

NAGEL, T., «What Is It Like to Be a Bat?», The Philosophical Review, nº 83, 1974, págs. 435-445.

TEGMARK, M., «Consciousness as a state of Matter», New Scientist, nº April, 2014, págs. 28-31.

VEDRAL, V., Decoding Reality. The Universe as quantum information, Oxford University Press, 2010.

CAPÍTULO 7

ARGÜELLES, J., El factor maya, Circulo Cuadrado, 2000.

ARGÜELLES, J., Manifiesto por la noosfera, Edaf-DRM, 2012.

BORGES, J. L., Borges oral, Alianza Editorial, 1998.

HERMES, TRIMEGISTO, El Kybalión, EDAF, 1985.

HOFMANN, J. et al., «Heralded Entanglement Between Widely Separated Atoms», Science, nº 337, 2012, págs. 72-75.

JINZHONG YAN, J., «General Law of the Universe and Unity of All Universal Forces», Journal of Physical Science and Application, nº 6, 2016, págs. 20-28.

JUNG, C. G., El hombre y sus símbolos, Barcelona, Paidós, 2009.

JUNG, C. G., Mysterium Coniunctionis.Obra completa, Trotta, vol. 14, 2002, págs. 444-448.

LÁSZLÓ, E., La ciencia y el campo akásico. Una teoría integral del todo, Nowtilus, 2004.

LÁSZLÓ, E., Tú puedes cambiar el mundo, Nowtilus, 2011.

LOVELOCK, J. E., Gaia, una nueva visión de la vida sobre la Tierra, Ediciones Orbis, 1985.

MAIER, M., «Observer Effects on Quantum Randomness: Testing Micro-Psychokinetic Effects of Smokers on Addiction-Related Stimuli», Journal of Scientific Exploration, nº 32, 2018, págs. 265-297.

PAGELS, H. R., El código del Universo. Un lenguaje de la naturaleza, Ediciones Pirámide, 1990.

SPARROW, P. B., Liu J. Y Wegner, D. M., «Google Effects on Memory: Cognitive Consecuences of Having Information on our Fingertips», Science, nº 333, 2011, págs. 776-778.

VALLEJO, I., El infinito en un junco, Siruela, 2020.

CAPÍTULO 8

BARBADILLA, A., «Darwinismo y creacionismo», Ensayos sobre evolución biológica, accesible en

bioinformatica.uab.es/base/base3.asp?-sitio=ensayosevolucion&anar=creaci&item=.

BOSTROM, N., «Are you living in a computer simulation?», Philosophical Quarterly, nº 53, 2003, págs. 243-255.

CAMPILLO, J. E., Homo climaticus, Crítica, 2018.

CRESPIN, L., «Are dreams experiences? Insights from dreaming considered as a conscious experience under constraint of delayed report», American Psicological Association, 2015.

CHEN, I. A., «The Emergence of Cells During the Origin of Life», Science, nº 314, 2006, págs. 1558-1559.

DENNET, D. C., «Are dreams experiences?», The Philosophical Review, nº 85, 1976, págs. 151-171.

LALAND, K. N. y COLS., «The extended evolutionary synthesis: its structure, assumptions and predictions», Proceedings of the Royal Society, nº 282, 2015, pág. 1813, 2015.

LANE, N., La cuestión vital. ¿Por qué la vida es como es?, Ariel, 2015.

MICHAELIAN, K., «Entropy Production and the Origin of Life», Journal of Modern Physics, nº 2, 2011, págs. 595-601.

MOYA, A. Y FONTDEVILA, A., Evolución. Origen, adaptación y divergencia de las especies, Síntesis, 2003.

OPARIN, A. I., Teoría evolutiva del origen de la vida, Plaza y Janés, 1979.

POWELL, C. S., «Elon Musk says we may live in a simulation», NBC News Digital, 2011, accesible en nbcnews.com/mach/science/what-simulation-hypothesis-why-some-think-life-simulated-reality-ncna913926.

WHITWORTH, B., «The emergence of the physical world from information processing», Quantum Biosystems, nº 2, 2010, págs. 221-249.

CAPÍTULO 9

ACIN, A., MASSAR, S. y PIRONIO S., «La certeza del azar cuántico. Sobre un experimento reciente para certificar la aleatoriedad intrínseca de los procesos cuánticos», Investigación y Ciencia, 2012.

BEN - YAMI, H., «The Impossibility of Backwards Causation», The Philosophical Quarterly, nº 57, 2007, págs. 439-455.

CHOPRA, D., Sincrodestino: Descifra el significado de las coincidencias y crea los milagros que has soñado, Debolsillo, 2016.

DOWNAROWICZ, T. y LACROIX, Y., The law of series, Ergodic Theory and Dynamical Systems, Cambridge University Press, vol. 31, 2011, págs. 351-367.

DUMMETT, M. y FLEW, A., «Can an Effect Precede its Cause?», Aristotelian Society Proceedings Supplement, nº 28, 1954.

HALPERN, P., «The Synchronicity of Wolfgang Pauli and Carl Jung», Nautilus, 2020

LEIFER, M. S. y PUSEY, M. F., «Is a time symmetric interpretation of quantum theory possible without retrocausality?», Proceedings of Royal Society, nº 473, 2017.

MARTÍNEZ MUÑOZ, S., «El azar en la mecánica cuántica: de Bohr a Bell», Crítica XXIII, nº 69, 1991, págs. 137-154.

PEAT, F. D., Sincronicidad: puente entre mente y materia, Kairós, 1995.

PRICE, H., «Does time-symmetry imply retrocausality? How does the quantum world say "Maybe"? Studies in History and Philosophy of Science Part B», Studies in History and Philosophy of Modern Physics, nº 43, 2012, págs. 75-83.

RADIN, D., Entangled Minds, Paraview Pocket Book, 2006.

ZANCOLLI, E., El misterio de las coincidencias, Nuevo Extremo, 2003.

CAPÍTULO 10

DAVIES, P., «La flecha del tiempo»,Investigación y Ciencia, 2002, págs. 8-13. Kirkwood, T. B., y Austad, S. N., «Why do we age?», Nature, nº 148 2000, págs. 233-238.

LEE, H., «The Biology of Death: Origins of Mortality», Yale Journal Biology and Medicine, nº 76, 2003, pág. 139.

MACDOUGALL, D., «Hypothesis concerning soul substance together with experimental evidence of the existence of such substance», Journal American Society for Psychical Research, nº 1, 1907, págs. 237-275.

MUÑOZ-ALONSO LÓPEZ, G., «El concepto de duración: la duración como fundamento de la realidad y del sujeto», Revista General de Información y Documentación, nº 6, 1996.

ROMERO, S., «¿Cuánto tiempo tarda un cuerpo en descomponerse?», Muy Interesante, 2020.

SCHNEIDER, E. D. YSAGAN, D., La termodinámica de la vida, Tusquets, 2008.

CAPÍTULO 11

AGUSTÍN DE HIPONA, Confesiones, Austral, 1965.

ALEXANDER, E., La prueba del cielo: El viaje de un neurocirujano a la vida después de la vida, Planeta, 2013.

CARROLL, S., El gran cuadro: Los orígenes de la vida, su sentido y el universo entero, Pasado y Presente, 2017.

GANG SHA, Z. y XIU, R., Can Spirit, Heart, Mind, and Consciousness be Defined Scientifically?, Watkins Books, 2016.

GAONA, J. M., Al otro lado del túnel: Un camino hacia la luz en el umbral de la muerte, La Esfera de los Libros, 2012.

GAONA, J. M., El límite, La Esfera de los Libros, 2015.

GERLICH, S. et al., «Quantum interference of large organic Molecules», Nature Communications, nº 2, 2011, pág. 263. Giesemann, Suzanne, «Studying Dying, Death, and What Comes Next», Unity Online Radio's Messages of Hope, 2019, accesible en unityonlineradio.org/messages-hope/studying-dying-death-and-whatcomes-next.

GREYSON, B., «Review Western Scientific Approaches to Near-Death Experiences», Humanities, nº 4, 2015, págs. 775-796. Guillemant, P. y Morsison, J., La physique de la conscience, Guy Tredaniel, 2015.

HAWKING, S. W. y MLODINOW, L., El gran diseño, Booket, 2013.

HENRY, R. C., «The mental universe», Nature, 2005, vol. 236.

KHANNA, S. et al., «Full Neurological Recovery From Escherichia coli Meningitis Associated With Near-Death Experience», The Journal of Nervous and Mental Disease, nº 206, 2018, págs. 744-747.

KUBLER-ROSS, E., Sobre la muerte y los moribundos, Debolsillo, 2017.

LANZA, R., Más allá del biocentrismo, Sirio, 2018.

LASZLO, E., Consciousness in the Cosmos, Watkins Books. Accesible en watkinsmagazine.com.

LÁZARO, C. «Experiencias cercanas a la muerte (ECM): Un enfoque académico», El ojo crítico, nº 82, 2016.

LÓPEZ, A., «¿De dónde surge el mito que indica que el "alma" pesa 21 gramos?», 20 minutos, 2017.

MOODY, R. A., Vida después de la vida, Edaf Bolsillo, 2009.

MOODY, A. R., Destellos de eternidad: Testimonios de experiencias de muerte compartidas, Edaf, 2010.

PARNIA, S. et al., «AWARE-AWAreness during Resuscitation. A prospective study», Resuscitation, nº 12, 2014, págs. 1700-1805.

PICKOVER, C. A., Beginners guide to immortality, Thunder's Mouth Press, 2007.

SABOM, M., Recuerdos de la muerte: Investigaciones médicas, Milenio Publicaciones S.L., 2017.

ST-PIERRE L. S., y PERSINGER, M. A., «Experimental facilitation of the sensed presence is predicted by the specific patterns of the applied magnetic fields, not by suggestibility: re-analyses of 19 experiments», International Journal Neuroscience, nº 116, 2006, págs. 1079-1096.

TEGMARK, Max, «The Interpretation of Quantum Mechanics: Many Worlds or Many Words?»,Fortschritte der Physik, nº 46, 1998, págs. 855-862.

TINOCO, C. A. y ORTIZ, J. L., «Magnetic Stimulation of the Temporal Cortex: A Partial "God Helmet" Replication Study», Journal of Consciousness Exploration Research, nº 5, 2014, págs. 234-257.

VAN LOMMEL, P., «Near-death experiences in survivors of cardiac arrest: a prospective study in the Netherlands», The Lancet, nº 358, 2001, págs. 2039-2045.

VV. AA., La pedagogía ante la muerte: Reflexiones e interpretaciones en perspectivas histórica y filosófica, FahrenHouse, 2015.